

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية
بالمستشفيات الحكومية في محافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالبة/ لطيفه محمد عبدالعزيز القطيفي

إشراف/

د. فايز جراد

د. الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

2026

جميع الحقوق محفوظة لجامعة ميدأوشن © 2026

الشكر والتقدير

الحمد لله أولاً وآخراً، الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله وتوفيقه تم إنجاز هذا البحث.

أتقدم بخالص الشكر وعظيم التقدير إلى المشرفين على هذا البحث، لما قدّموا من توجيه علمي وملاحظات قيّمة أسهمت في تطويره وإخراجه بالصورة المنشودة.

كما أتوجه بجزيل الشكر والتقدير إلى أعضاء لجنة التحكم والمقيمين.

وأعرب عن امتناني لكل من أسهم في إنجاز هذه الدراسة، سواء بالمشاركة في تعبئة الاستبانة، أو بتقديم المشورة والمعلومة، أو بالدعم والتشجيع، ولكل من قدّم لي يد العون خلال مراحل إعداد البحث.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى أسرتي الكريمة على دعمها وصبرها وتشجيعها المتواصل، وإلى كل من كان له أثر طيب في إتمام هذا العمل.

أسأل الله أن يجزي الجميع عني خير الجزاء، وأن يجعل هذا العمل نافعا ومحققا للغرض العلمي الذي أعد من أجله.

فهرس المحتويات:

1.....	الفصل الأول
1.....	الإطار العام للدراسة
2.....	1.1 المقدمة
4.....	1.2 مشكلة الدراسة
5.....	1.3 أهمية الدراسة
6.....	1.4 أهداف الدراسة
7.....	1.5 تساؤلات الدراسة
8.....	1.6 فروض الدراسة
10	1.7 النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
11	مبررات اختيار النظريات
13	الفصل الثاني
13	الدراسات السابقة والإطار النظري
14	2.1 مقدمة
15	2.2 الدراسات السابقة
15	2.2.1 الدراسات العالمية
25	2.2.2 الدراسات العربية
27	2.2.3 الدراسات السعودية
29	2.2.4 التحليل المقارن للدراسات السابقة
30	أولاً: أوجه الاتفاق بين الدراسات السابقة
30	ثانياً: أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة
30	ثالثاً: أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

31	رابعًا: الفجوة البحثية.....
38	2.3 الإطار النظري
39	المبحث الأول الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي.....
39	2.3.1 مفهوم الذكاء الاصطناعي.....
42	2.3.2 نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي
43	2.3.3 خصائص الذكاء الاصطناعي.....
44	2.3.4 أنواع الذكاء الاصطناعي
46	2.3.5 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي
48	2.3.6 مزايا تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي
49	2.3.7 تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي
50	المبحث الثاني الأخطاء الطبية.....
50	2.3.8 مفهوم الأخطاء الطبية
51	2.3.9 أنواع الأخطاء الطبية.....
53	2.3.10 أسباب الأخطاء الطبية.....
54	2.3.11 آثار الأخطاء الطبية
55	2.3.12 سلامة المرضى
56	المبحث الثالث العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية ...
56	2.3.13 العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية.....
57	2.3.14 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء التشخيصية.....
58	2.3.15 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء الدوائية
58	2.3.16 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء الإجرائية.....
59	2.3.17 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من أخطاء التوثيق الطبي
60	2.3.18 أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز سلامة المرضى
61	المبحث الرابع النظرية العلمية للدراسة.....

2.3.19 نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM).....	61
2.3.20 النموذج المفاهيمي للدراسة.....	65
خلاصة الفصل الثاني.....	67
الفصل الثالث.....	68
منهجية الدراسة.....	68
3.1 مقدمة.....	69
3.2 منهجية الدراسة وطرق البحث.....	69
3.3 مجتمع البحث.....	69
3.4 عينة الدراسة.....	70
3.5 حدود البحث.....	70
3.6 أداة البحث.....	71
3.7 مقياس ليكرت الخماسي.....	72
3.8 إجراءات التحقق من صدق أداة البحث.....	73
3.9 إجراءات التحقق من ثبات أداة البحث.....	73
3.10 إجراءات جمع البيانات.....	74
3.11 الأساليب الإحصائية المستخدمة.....	75
خلاصة الفصل الثالث.....	76
الفصل الرابع.....	77
النتائج والتوصيات.....	77
1-4 مقدمة.....	78
2-4 تحليل البيانات.....	78
1-2-4 الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة.....	78
2-2-4 تحليل محاور الدراسة والاجابة عن أسئلة الدراسة.....	84
3-2-4 اختبار فرضيات الدراسة.....	86

94	3-4 نتائج الدراسة ومناقشتها
94	أولاً: النتائج الوصفية للدراسة
95	ثانياً: نتائج اختبار فرضيات الدراسة
96	ثالثاً: مناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة والإطار النظري
98	4-4 توصيات الدراسة
100	مقترحات لدراسات مستقبلية
101	المراجع
102	أولاً: المراجع العربية
102	ثانياً: المراجع الأجنبية
105	الملاحق
106	ملحق (1) : أداة الدراسة (الاستبانة)

قائمة الجداول :

جدول (1-1) : مواءمة أهداف الدراسة مع أسئلتها وفرضياتها.....	9
جدول (1-2) : مبررات اختيار النظريات في الدراسة	11
جدول (2-1) : ملخص الدراسات السابقة	31
جدول (2-2) : مقارنة بين أبرز تعريفات الذكاء الاصطناعي.....	40
جدول(2-3):تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي ودورها في تقليل الأخطاء الطبية.....	47
جدول (2-4) : تصنيف الأخطاء الطبية وأمثلتها وآثارها في القطاع الصحي	52
جدول (2-5) : مقارنة بين النظريات المفسرة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي.....	64
جدول (3-1) : توزيع فقرات الاستبانة على محاور الدراسة	71
جدول (3-2): مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في الدراسة	72
جدول (3-3): معيار تفسير المتوسطات الحسابية.....	72
جدول (3-4): معاملات الثبات لمحاور أداة الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ.....	74
جدول (3-5) : الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة	76
جدول (4-1) : توزيع أفراد الدراسة حسب العمر	79
جدول (4-2) : توزيع أفراد الدراسة حسب الجنس.....	79
جدول (4-3) : توزيع أفراد الدراسة حسب المؤهل العلمي.....	80
جدول (4-4) : توزيع أفراد الدراسة حسب المسمى الوظيفي.....	81
جدول (4-5) : توزيع أفراد الدراسة حسب سنوات الخبرة في القطاع الصحي.....	82
جدول (4-6) : توزيع أفراد الدراسة حسب جهة العمل.....	83
جدول(4-7) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة.....	84
جدول (4-8): ملخص نموذج الانحدار الخطي المتعدد لاختبار الفرضية الرئيسة.....	86
جدول (4-9): نتائج تحليل التباين (ANOVA) لنموذج الانحدار الخطي المتعدد.....	87
جدول (4-10): نتائج تحليل معاملات الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات المستقلة.....	87
جدول (4-11) خلاصة نتائج اختبار فرضيات الدراسة	93

فهرس الأشكال:

شكل (1-1) النموذج النظري للدراسة	12
شكل (2-1) : تطور الذكاء الاصطناعي	43
شكل (2-2) أنواع الذكاء الاصطناعي	45
شكل (2-3) النموذج المفاهيمي للدراسة	66

قائمة المصطلحات

المصطلح	المصطلح باللغة الإنجليزية	التعريف في الدراسة الحالية
الذكاء الاصطناعي	Artificial Intelligence (AI)	مجموعة من التقنيات والأنظمة الحاسوبية التي تعتمد على الخوارزميات وتحليل البيانات لدعم اتخاذ القرار الطبي، وتحسين جودة الرعاية الصحية، والإسهام في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية.
تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى	Application of Artificial Intelligence Technologies in Hospitals	مدى استخدام المستشفى للأنظمة الرقمية الذكية في تحليل البيانات الصحية، ودعم تقديم الرعاية، وتحسين الإجراءات السريرية والإدارية، وفقًا لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الفقرات المخصصة لهذا المحور.
دعم القرار الطبي	Medical Decision Support	إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تزويد الممارسين الصحيين بالمعلومات والتنبيهات والتوصيات والتحليلات التي تساعد على التشخيص واختيار الإجراءات والخطط العلاجية المناسبة، مع بقاء القرار النهائي للممارس الصحي.
أنظمة دعم القرار السريري	Clinical Decision Support Systems (CDSS)	أنظمة رقمية تساعد الممارسين الصحيين على اتخاذ قرارات سريرية أكثر دقة من خلال تحليل بيانات المرضى، وتقديم التنبيهات والتوصيات، والكشف عن المخاطر أو التناقضات المحتملة.

المصطلح	المصطلح باللغة الإنجليزية	التعريف في الدراسة الحالية
الأخطاء الطبية	Medical Errors	الأخطاء غير المقصودة التي قد تحدث أثناء تقديم الرعاية الصحية، وتشمل الأخطاء التشخيصية، والدوائية، والإجرائية، وأخطاء التوثيق الطبي، وقد تؤثر في جودة الرعاية وسلامة المرضى.
أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية	Impact of Artificial Intelligence on Reducing Medical Errors	مدى إسهام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق، من خلال تحسين دقة المعلومات، وتقديم التنبيهات، ودعم القرار الطبي، واكتشاف المخاطر قبل وقوعها.
العوامل التنظيمية الداعمة	Organizational Support Factors	مجموعة العوامل الإدارية والتقنية والبشرية التي تدعم تطبيق الذكاء الاصطناعي، وتشمل دعم الإدارة العليا، والبنية التحتية التقنية، وجودة البيانات، وتكامل الأنظمة، والتدريب، والدعم الفني، والسياسات المنظمة للاستخدام.
سلامة المرضى	Patient Safety	الحد من احتمال تعرض المرضى للضرر الذي يمكن تجنبه أثناء تقديم الرعاية الصحية، من خلال تحسين جودة الإجراءات، وتقليل الأخطاء والمخاطر الطبية، وتعزيز الممارسات الآمنة.

المصطلح	المصطلح باللغة الإنجليزية	التعريف في الدراسة الحالية
المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء	Government Hospitals in Al-Ahsa	المستشفيات الحكومية الواقعة في محافظة الأحساء والمشمولة ضمن الحدود المكانية للدراسة، والتي يعمل فيها أفراد مجتمع الدراسة من الأطباء والممرضين والفنيين والإداريين الصحيين.
نموذج قبول التكنولوجيا	Technology Acceptance Model (TAM)	نموذج نظري يفسر تقبل الأفراد للتقنيات الحديثة واستخدامها، بالاستناد إلى المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة، وقد استُخدم إطارًا نظريًا رئيسيًا في الدراسة.
نظرية النظم	Systems Theory	إطار نظري ينظر إلى المستشفى بوصفه نظامًا متكاملًا تتفاعل داخله العناصر التقنية والبشرية والتنظيمية، بما يؤثر في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي وتحقيق أهدافه.
الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)	البرنامج الإحصائي المستخدم في ترميز بيانات الدراسة وتحليلها، واستخراج النتائج الوصفية ونتائج تحليل الانحدار واختبار الفرضيات

المستخلص :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية في محافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية، من خلال قياس مستوى تطبيق هذه التقنيات، ودورها في دعم القرار الطبي، وأثر العوامل التنظيمية الداعمة في تقليل الأخطاء الطبية. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداةً لجمع البيانات من عينة ميسرة من العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، وبلغت العينة النهائية (126) استجابة صالحة للتحليل الإحصائي. وُحُلَّت البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، بالاستعانة بالأساليب الإحصائية الوصفية وتحليل الانحدار الخطي المتعدد.

أظهرت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة مجتمعة في تقليل الأخطاء الطبية؛ إذ بلغ معامل الارتباط المتعدد ($R = 0.788$)، وفُسرَت المتغيرات المستقلة ما نسبته (62.2%) من التباين في المتغير التابع. كما تبين أن دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي كان المتغير الوحيد الذي ظهر له أثر موجب ذو دلالة إحصائية في تقليل الأخطاء الطبية، حيث بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.766$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001). وفي المقابل، لم يظهر كل من تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى والعوامل التنظيمية الداعمة أثرًا مستقلًا ذا دلالة إحصائية في النموذج المستخدم.

وفي ضوء النتائج، أوصت الدراسة بتعزيز استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرار الطبي، وتحسين جودة البيانات الصحية وتكامل الأنظمة الرقمية، وتطوير برامج تدريب العاملين، وتوفير السياسات والدعم الإداري والفني اللازم لضمان الاستخدام الآمن والفعال لهذه التقنيات بما يسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية وتعزيز سلامة المرضى.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الأخطاء الطبية، دعم القرار الطبي، العوامل التنظيمية، سلامة المرضى، المستشفيات الحكومية.

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يشهد القطاع الصحي العالمي تحولاً جذرياً بفعل التطورات المتسارعة في التقنيات الرقمية، حيث أصبح تحسين جودة الرعاية الصحية وتعزيز سلامة المرضى من أهم الأولويات التي تسعى الأنظمة الصحية إلى تحقيقها. ولم يعد نجاح المؤسسات الصحية يقاس بقدرتها على تقديم الخدمات العلاجية فحسب، بل أصبح يقاس أيضاً بمدى قدرتها على تقديم رعاية صحية آمنة، فعّالة، تتمحور حول المريض، وتحد من الأخطاء الطبية التي قد تؤثر في نتائج العلاج وكفاءة الأداء المؤسسي. وفي هذا الإطار، تؤكد المنظمات الصحية الدولية أن سلامة المرضى تمثل أحد المؤشرات الأساسية لتقييم جودة الخدمات الصحية، وأن الحد من الأخطاء الطبية يعد من أهم التحديات التي تواجه مؤسسات الرعاية الصحية في مختلف دول العالم (World Health Organization [WHO], 2021).

وتُعد الأخطاء الطبية من القضايا التي حظيت باهتمام متزايد في الأدبيات الصحية؛ لما يترتب عليها من آثار صحية واقتصادية واجتماعية، تشمل زيادة معدلات المرضى والوفيات، وارتفاع تكاليف الرعاية الصحية، وإطالة مدة بقاء المرضى في المستشفيات، فضلاً عن تأثيرها في ثقة المجتمع بمقدمي الخدمات الصحية. ورغم التطور الكبير في الأنظمة الصحية، لا تزال هذه الأخطاء تمثل تحدياً قائماً، مما دفع المؤسسات الصحية إلى البحث عن حلول مبتكرة تعتمد على التقنيات الحديثة للحد من وقوعها وتحسين جودة الرعاية الصحية.

وفي السنوات الأخيرة، برز الذكاء الاصطناعي بوصفه أحد أهم التقنيات الواعدة في القطاع الصحي، لما يمتلكه من قدرات متقدمة في تحليل البيانات الصحية، ودعم اتخاذ القرار السريري، والتنبؤ بالمضاعفات، وتحسين دقة التشخيص، وإدارة الموارد الصحية بكفاءة أكبر (Madai & Higgins, 2021).

وقد أسهم التطور في تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق ومعالجة البيانات الضخمة في توسيع نطاق استخدام الذكاء الاصطناعي ليشمل مجالات متعددة، من أبرزها التشخيص الطبي، وإدارة الأدوية، وتحليل الصور الطبية، ودعم أنظمة الإنذار المبكر، وأنظمة دعم القرار السريري، الأمر الذي جعله أحد المحركات الرئيسية للتحول الرقمي في الرعاية الصحية (Biswas & Talukdar, 2024b; Korom et al., 2025).

وعلى الصعيد الوطني تشهد المملكة العربية السعودية في القطاع الصحي تحولاً نوعياً في إطار مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وبرنامج تحول القطاع الصحي، حيث يجري الاستثمار في التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي بهدف رفع كفاءة الخدمات الصحية، وتحسين جودة الرعاية، وتعزيز سلامة المرضى، ورفع كفاءة الإنفاق الصحي (وزارة الصحة، د.ت.).

وقد أدى هذا التوجه إلى التوسع في تطبيق السجلات الصحية الإلكترونية، وأنظمة دعم القرار السريري، والحلول الرقمية في المستشفيات الحكومية، بما ينسجم مع التوجه الوطني نحو بناء منظومة صحية أكثر كفاءة واستدامة.

وعلى الرغم من هذا التوجه، فإن نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لا يعتمد على توافر التقنية وحدها، بل يتطلب بيئة تنظيمية داعمة، وبنية تقنية متكاملة، وكوادر بشرية مؤهلة، وسياسات واضحة تضمن الاستخدام الآمن والفعال لهذه التقنيات (García-Gómez et al., 2023; Madai & Higgins, 2021)

كما أن قياس الأثر الفعلي لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية السعودية لا يزال بحاجة إلى مزيد من الدراسات الميدانية التي تستند إلى بيانات واقعية وتراعي خصوصية البيئة الصحية المحلية.

وانطلاقاً من ذلك، تأتي هذه الدراسة لبحث أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية، من خلال دراسة ميدانية تستهدف العاملين في تلك المستشفيات، بما يساهم في تقديم أدلة علمية تدعم صناع القرار، وتعزز الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الرعاية الصحية والارتقاء بمستوى سلامة المرضى.

1.2 مشكلة الدراسة

تُعد الأخطاء الطبية من أبرز التحديات التي تواجه الأنظمة الصحية على المستوى العالمي، لما يترتب عليها من آثار صحية واقتصادية واجتماعية تؤثر في سلامة المرضى وجودة الخدمات الصحية وكفاءة المؤسسات الطبية. وعلى الرغم من التطور المستمر في الممارسات الطبية وتطبيق معايير الجودة وسلامة المرضى، لا تزال الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي تمثل مصدرًا رئيسًا للمخاطر داخل مؤسسات الرعاية الصحية، الأمر الذي دفع الأنظمة الصحية إلى البحث عن حلول مبتكرة للحد من هذه الأخطاء وتحسين جودة الرعاية الصحية.

وفي هذا الإطار، برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي بوصفها إحدى أهم التقنيات الحديثة التي يمكن أن تسهم في دعم القرارات السريرية، وتحليل البيانات الصحية، والتنبؤ بالمضاعفات، وتحسين دقة التشخيص، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية. وقد بينت العديد من الدراسات الحديثة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتلك إمكانات كبيرة في تحسين كفاءة الأداء السريري والإداري، إلا أن نتائج هذه الدراسات أظهرت تباينًا في حجم الأثر المتحقق، وهو ما يشير إلى أن نجاح تطبيق هذه التقنيات يتأثر بعوامل متعددة، مثل جاهزية البنية التقنية، وكفاءة الكوادر البشرية، ومستوى الدعم التنظيمي، ومدى تكامل الأنظمة الصحية.

وفي المملكة العربية السعودية، يشهد القطاع الصحي تحولًا متسارعًا في إطار برامج التحول الصحي ورؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تهدف إلى تعزيز جودة الخدمات الصحية والاستفادة من التقنيات الحديثة، ومن بينها تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد أدى ذلك إلى توسع المستشفيات الحكومية في استخدام الأنظمة الرقمية والسجلات الصحية الإلكترونية وأنظمة دعم القرار السريري، إلا أن الأدلة الميدانية التي تقيس أثر هذه التطبيقات في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية السعودية ما تزال محدودة، وبخاصة على مستوى المحافظات.

كما أظهرت مراجعة الدراسات السابقة أن غالبية البحوث ركزت على تطبيقات محددة للذكاء الاصطناعي، مثل التشخيص الطبي أو تحليل الصور الطبية أو أنظمة دعم القرار السريري، في حين لم تتناول بصورة شاملة العلاقة بين مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل مختلف أنواع الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية، كما تناول عدد محدود من الدراسات البيئة الصحية السعودية، في حين لم تحظ محافظة الأحساء باهتمام بحثي يتناسب مع أهمية مستشفياتها الحكومية ودورها في تقديم الخدمات الصحية لسكان المحافظة .

وتتجلى الفجوة البحثية أيضًا في محدودية الدراسات التي تناولت أثر العوامل التنظيمية – مثل دعم الإدارة العليا، وجاهزية البنية التقنية، وتدريب الكوادر الصحية – في تعزيز فاعلية تطبيق تقنيات

الذكاء الاصطناعي للحد من الأخطاء الطبية، رغم أن الأدبيات تشير إلى أن هذه العوامل تمثل عناصر حاسمة في نجاح تطبيق التقنيات الرقمية داخل المؤسسات الصحية.

وانطلاقاً مما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في الحاجة إلى قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحاظلة الأحساء، والكشف عن أثر العوامل التنظيمية الداعمة في تقليل الأخطاء الطبية، بما يسهم في دعم متخذي القرار وتطوير السياسات والممارسات المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي.

1.3 أهمية الدراسة

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة في إثراء الأدبيات العربية في مجال الإدارة الصحية من خلال تناول موضوع يجمع بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودعم القرار الطبي، وسلامة المرضى، وتقليل الأخطاء الطبية. كما تسهم في توضيح أثر العوامل التنظيمية الداعمة في نجاح تطبيق هذه التقنيات داخل المستشفيات الحكومية، وسد فجوة بحثية تتعلق بندرة الدراسات الميدانية التي تناولت هذا الموضوع في محافظة الأحساء.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

من المتوقع أن تسهم نتائج الدراسة في دعم متخذي القرار في وزارة الصحة وإدارات المستشفيات الحكومية عند التخطيط لتوسيع تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما تساعد النتائج في تحديد جوانب القوة والقصور في تطبيق التقنيات الذكية، ومستوى دعم القرار الطبي، ومدى توافر العوامل التنظيمية اللازمة لنجاح التطبيق.

ثالثاً: الأهمية الوطنية

تتوافق الدراسة مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 وبرنامج تحول القطاع الصحي، من خلال دعم التحول الرقمي، وتعزيز الابتكار، ورفع جودة الخدمات الصحية، وتحسين تجربة المريض، والإسهام في بناء منظومة صحية أكثر كفاءة واستدامة.

كما تسهم الدراسة في دعم التوجه الوطني نحو بناء منظومة صحية ذكية تعتمد على التقنيات الحديثة وتعزز استدامة الخدمات الصحية.

1.4 أهداف الدراسة

الهدف الرئيس

قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

الأهداف الفرعية

1. قياس مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.
2. قياس مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.
3. قياس مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.
4. قياس مستوى العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.
5. قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية.
6. قياس أثر دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية.
7. قياس أثر العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

1.5 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيس

ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية

1. ما مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء؟

2. ما مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي بالمستشفيات الحكومية بمحافظة

الأحساء؟

3. ما مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة

الأحساء؟

4. ما مستوى العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمستشفيات

الحكومية بمحافظة الأحساء؟

5. ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية؟

6. ما أثر دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية؟

7. ما أثر العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية

1.6 فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية

H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية

H0-1: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (AI1) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

H0-2: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي (AI2) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

H0-3: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (ORG) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

جدول (1-1) : مواءمة أهداف الدراسة مع أسئلتها وفرضياتها

الهدف	سؤال الدراسة	الفرضية المقابلة
قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظه الأحساء	ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظه الأحساء؟	H0الفرضية الرئيسة
قياس مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظه الأحساء	ما مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظه الأحساء؟	لا تقابله فرضية، ويُجاب عنه باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
قياس مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي	ما مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي؟	لا تقابله فرضية، ويُجاب عنه باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
قياس مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية	ما مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية؟	لا تقابله فرضية، ويُجاب عنه باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
قياس مستوى العوامل التنظيمية الداعمة	ما مستوى العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي؟	لا تقابله فرضية، ويُجاب عنه باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية
قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية	ما أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية؟	الفرضية الفرعية H0-1 الأولى

الهدف	سؤال الدراسة	الفرضية المقابلة
قياس أثر دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية	ما أثر دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية؟	الفرضية الفرعية H0-2 الثانية
قياس أثر العوامل التنظيمية الداعمة في تقليل الأخطاء الطبية	ما أثر العوامل التنظيمية الداعمة في تقليل الأخطاء الطبية؟	الفرضية الفرعية H0-3 الثالثة

يتضح من الجدول السابق وجود اتساق منهجي بين اهداف الدراسة واسئلتها وفرضياتها، بما يضمن توجيه جميع مراحل الدراسة نحو تحقيق أهدافها والاجابة عن تساؤلاتها بصورة علمية متكاملة.

1.7 النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

استندت الدراسة إلى نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model-TAM) بوصفه الإطار النظري الرئيس الموجه لتفسير تقبل العاملين لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها داخل المستشفيات. وقد طوّر Davis (1989) نموذج قبول التكنولوجيا، ويرتكز على مفهومي المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة. كما استعانت الدراسة بنظرية النظم التي قدمها von Bertalanffy (1968)، بوصفها إطاراً داعماً لتفسير تكامل العناصر التقنية والبشرية والتنظيمية داخل المستشفى، وأثر هذا التكامل في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية.

وبناءً على ذلك، اعتمدت الدراسة نموذج قبول التكنولوجيا إطاراً نظرياً رئيساً لتفسير تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، في حين أسهمت نظرية النظم بوصفها إطاراً داعماً في تفسير تكامل هذه التقنيات داخل البيئة الصحية وانعكاس ذلك على الحد من الأخطاء الطبية، وهو ما يتوافق مع أهداف الدراسة ومتغيراتها.

مبررات اختيار النظريات

تم اختيار نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model-TAM) بوصفه الإطار النظري الرئيس للدراسة؛ لما يوفره من تفسير لتقبل العاملين استخدام التقنيات الحديثة والاستفادة منها داخل بيئة العمل. كما تم الاستناد إلى نظرية النظم (Systems Theory) بوصفها إطاراً داعماً؛ لما توفره من تفسير لتكامل العناصر التقنية والبشرية والتنظيمية داخل المستشفى. ويحقق الجمع بينهما تفسيراً أكثر شمولاً لموضوع الدراسة، من خلال الربط بين تقبل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وبين البيئة التنظيمية التي تدعم تطبيقها والاستفادة منها في تقليل الأخطاء الطبية.

أما نظرية النظم فتسهم في تفسير المستشفى بوصفه نظاماً متكاملًا تتفاعل داخله العناصر التقنية والبشرية والتنظيمية. ومن هذا المنظور، لا يعتمد نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على توافر التقنية وحدها، بل يرتبط أيضًا بجودة البيانات، والبنية التحتية، والتدريب، والدعم الإداري والفني، وتكامل الأنظمة والمراجعة البشرية.

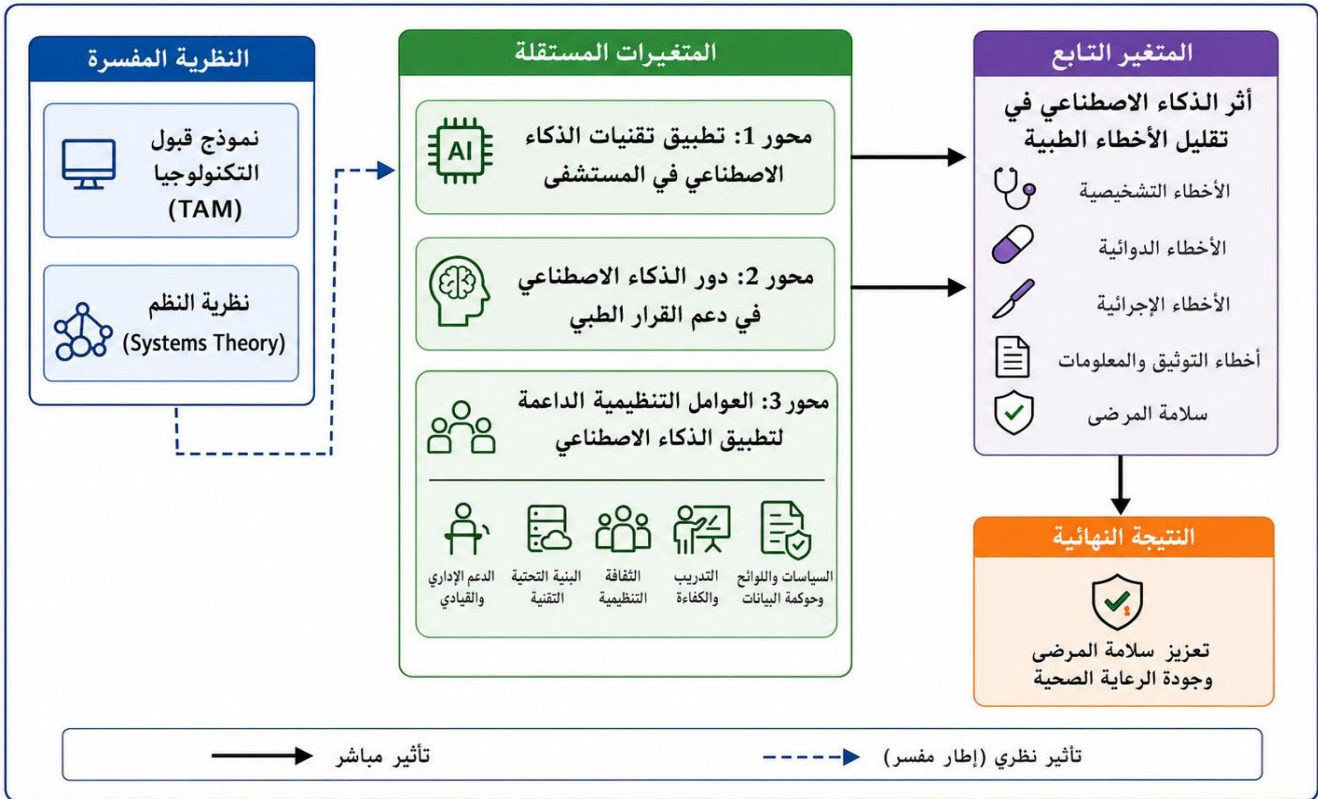
وبناءً على ذلك، يحقق الجمع بين نموذج قبول التكنولوجيا ونظرية النظم تكاملاً بين البعد المرتبط بتقبل العاملين للتقنية والبعد التنظيمي المرتبط بتهيئة البيئة الصحية المناسبة لتطبيقها. ويسهم هذا التكامل في تفسير العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، وأثرها في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

جدول (1-2) : مبررات اختيار النظريات في الدراسة

النظرية	سبب الاختيار	علاقتها بالدراسة
نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)	يفسر العوامل المؤثرة في تقبل المستخدمين للتقنيات الحديثة واستخدامها	يساعد في تفسير تقبل العاملين لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها داخل المستشفيات
نظرية النظم	تفسر تفاعل مكونات المنظمة وتأثيرها في الأداء	تفسر تكامل العناصر التقنية والبشرية والإدارية والتنظيمية داخل المستشفى، وانعكاس ذلك على نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية

المصدر : اعداد الباحثة

شكل (1-1) النموذج النظري للدراسة



المصدر: إعداد الباحثة اعتماداً على نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) ونظرية النظم (Systems Theory) وأدبيات الذكاء الاصطناعي وسلامة المرضى.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة والإطار النظري

2.1 مقدمة

يمثل الإطار النظري والدراسات السابقة أحد المرتكزات الأساسية في بناء البحث العلمي، إذ يسهم في توضيح الأسس النظرية التي يقوم عليها موضوع الدراسة، وتحليل المفاهيم الرئيسية، واستعراض الاتجاهات البحثية الحديثة، وربط نتائج الدراسات السابقة بموضوع البحث الحالي. كما يساعد في تحديد الفجوات البحثية، وتفسير العلاقات بين متغيرات الدراسة، وبناء الفرضيات بصورة تستند إلى أدلة علمية ومنهجية.

ونظرًا للتطور المتسارع الذي يشهده القطاع الصحي في مجال التحول الرقمي، برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي بوصفها من أهم التقنيات الحديثة التي أحدثت تحولًا في أساليب تقديم الرعاية الصحية وإدارة المؤسسات الطبية، لما تمتلكه من قدرات متقدمة في تحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، وتحسين دقة التشخيص، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية. وفي المقابل، ما تزال الأخطاء الطبية تمثل تحديًا مستمرًا أمام الأنظمة الصحية، الأمر الذي دفع المؤسسات الصحية إلى تبني حلول تقنية مبتكرة تهدف إلى تعزيز سلامة المرضى وتحسين جودة الخدمات الصحية.

وانطلاقًا من أهمية الموضوع، يتناول هذا الفصل عرضًا وتحليلًا للإطار النظري المتعلق بمتغيرات الدراسة، من خلال استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته في القطاع الصحي، ومفهوم الأخطاء الطبية وأنواعها وأسبابها، والعلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية، كما يستعرض أبرز الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة، مع تحليل نتائجها وبيان أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، وصولًا إلى تحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها، ثم عرض النظرية العلمية التي تستند إليها الدراسة.

وبذلك يمثل هذا الفصل الأساس العلمي الذي بُنيت عليه منهجية الدراسة، ويسهم في تفسير النتائج التي توصلت إليها الدراسة في الفصول اللاحقة.

2.2 الدراسات السابقة

تمهيد

حظي موضوع تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي باهتمام متزايد خلال السنوات الأخيرة، بالتزامن مع التوسع في التحول الرقمي واعتماد الأنظمة الصحية على التقنيات الذكية في تحسين جودة الرعاية الصحية وتعزيز سلامة المرضى. وقد تناولت الدراسات السابقة هذا الموضوع من زوايا متعددة، حيث ركز بعضها على قياس أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التشخيص، بينما اهتمت دراسات أخرى بدوره في دعم القرار السريري أو الحد من الأخطاء الطبية أو تحسين كفاءة الأداء داخل المؤسسات الصحية. كما اختلفت هذه الدراسات في البيئات التي أجريت فيها، وفي مناهجها البحثية وأدواتها، مما يوفر قاعدة علمية مهمة يمكن الاستفادة منها في بناء الدراسة الحالية وتحديد الفجوة البحثية.

ولغرض تنظيم الأدبيات وتحليلها بصورة منهجية، تم تقسيم الدراسات السابقة إلى ثلاثة محاور رئيسية، هي: الدراسات العالمية، والدراسات العربية، والدراسات السعودية، يعقبها تحليل مقارن يوضح أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، وبيان أوجه الاستفادة منها والفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها.

2.2.1 الدراسات العالمية

المحور الأول: الدراسات التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

شهد القطاع الصحي خلال السنوات الأخيرة توسعاً ملحوظاً في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي دفع العديد من الباحثين إلى دراسة مدى جاهزية هذه التقنيات للتطبيق العملي، والعوامل المؤثرة في نجاحها، وانعكاسها على جودة الخدمات الصحية وسلامة المرضى. وفيما يلي عرض لأبرز الدراسات العالمية التي تناولت هذا المحور.

دراسة Madai و Higgins (2021)

ناقشت دراسة Higgins و Madai (2021) التحديات التي تواجه انتقال تطبيقات الذكاء الاصطناعي من مرحلة التطوير والبحث إلى مرحلة التطبيق السريري داخل المؤسسات الصحية. وانطلقت الدراسة من وجود فجوة بين العدد الكبير من الأبحاث المنشورة في مجال الذكاء الاصطناعي، ومحدودية الأنظمة التي انتقلت إلى التطبيق السريري الفعلي.

وأوضحت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمتلك إمكانات كبيرة في تحسين جودة الرعاية الصحية، ودعم التشخيص، وتحليل البيانات الطبية، إلا أن نجاح تطبيقه يتطلب جودة البيانات، والتحقق السريري من أداء النماذج، ووجود أطر تنظيمية واضحة، والتكامل بين الخبرات الطبية والتقنية. كما أكدت ضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة داعمة للممارس الصحي، وليس بديلاً عنه، بما يضمن الاستخدام الآمن والفاعل لهذه التقنيات داخل المؤسسات الصحية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في بناء الإطار النظري المتعلق بمتطلبات نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات الصحية، وفي توضيح أهمية جودة البيانات، والتحقق السريري، والبيئة التنظيمية والتقنية الداعمة. وتختلف الدراسة الحالية عنها في انتقالها من الطرح التحليلي والمفاهيمي إلى القياس الميداني لأثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

دراسة Biswas و Talukdar (2024b)

تناولت دراسة Biswas و Talukdar (2024b) دور الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين التوثيق السريري، من خلال توظيف تقنيات معالجة اللغة الطبيعية والتعرف الآلي على الكلام في إعداد مسودات الملاحظات والسجلات الطبية. وانطلقت الدراسة من أهمية جودة التوثيق الطبي في تحسين الرعاية الصحية والحد من الأخطاء الإدارية والسريرية.

وأظهرت الدراسة أن استخدام الذكاء الاصطناعي أسهم في تحسين جودة التوثيق الطبي، وتقليل الوقت المستغرق في إعداد السجلات، وخفض الأخطاء الناتجة عن الإدخال اليدوي للبيانات، إضافة إلى تخفيف العبء الإداري عن الممارسين الصحيين، بما يتيح لهم تخصيص وقت أكبر للرعاية المباشرة

للمرضى. كما أكدت ضرورة استمرار المراجعة البشرية لمخرجات الذكاء الاصطناعي للتحقق من دقتها والمحافظة على سلامة المرضى.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم الجانب النظري المتعلق بدور الذكاء الاصطناعي في تحسين التوثيق الطبي وتقليل الأخطاء المرتبطة بنقص المعلومات أو الإدخال اليدوي غير الدقيق. كما دعمت نتائجها أهمية التكامل بين التقنيات الذكية والمراجعة البشرية عند استخدام الذكاء الاصطناعي داخل المستشفيات.

دراسة Biswas و Talukdar (2024a) حول البيانات الاصطناعية

بحثت دراسة Biswas و Talukdar (2024a) إمكانية استخدام البيانات الاصطناعية والنماذج التوليدية في تحسين جودة التوثيق السريري وتطوير نماذج الذكاء الاصطناعي المستخدمة في المؤسسات الصحية. وأشارت الدراسة إلى أن البيانات الاصطناعية يمكن أن تسهم في معالجة مشكلة نقص البيانات الطبية، وتحسين تدريب النماذج الذكية، مع المحافظة على خصوصية المرضى.

وأوضحت الدراسة أن استخدام البيانات الاصطناعية أسهم في تحسين عمليات تدريب النماذج ورفع كفاءة الأنظمة الذكية، وتقليل المشكلات الناتجة عن محدودية البيانات أو عدم اكتمالها، مع التأكيد على ضرورة التحقق المستمر من جودة البيانات الاصطناعية ومدى تمثيلها للبيانات الصحية الواقعية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في توضيح أهمية جودة البيانات واكتمالها في نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات الصحية، ودور ذلك في تحسين دقة مخرجات الأنظمة الذكية. كما تساعد الدراسة في تفسير أن ضعف جودة البيانات قد يحد من فاعلية تطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

التعقيب التحليلي على المحور الأول

يتضح من الدراسات السابقة في هذا المحور أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمثل أحد أبرز الاتجاهات الحديثة في تطوير القطاع الصحي، لما توفره من إمكانيات في تحسين جودة الرعاية الصحية، ودعم العمليات السريرية، وتطوير التوثيق الطبي، ورفع كفاءة الأداء داخل المؤسسات الصحية. كما اتفقت الدراسات على أن نجاح تطبيق هذه التقنيات لا يعتمد على التطور التقني وحده، بل يرتبط بجودة البيانات، وتوافر البنية التحتية الرقمية، ووجود أطر تنظيمية واضحة، والتكامل بين الخبرة البشرية والأنظمة الذكية.

وفي المقابل، ركزت الدراسات السابقة على جوانب أو تطبيقات محددة، مثل متطلبات الانتقال إلى التطبيق السريري، وتحسين التوثيق الطبي، واستخدام البيانات الاصطناعية في تدريب النماذج، ولم تتناول بصورة شاملة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل مختلف أنواع الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية. كما أجريت هذه الدراسات في بيئات صحية خارج المملكة العربية السعودية، مما يبرز الحاجة إلى دراسة ميدانية تتناول هذا الأثر في البيئة الصحية السعودية.

ومن هنا تتميز الدراسة الحالية بقياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، إلى جانب دراسة دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، وأثر العوامل التنظيمية الداعمة في تحقيق الاستفادة الفاعلة من هذه التقنيات.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي ودعم القرار الطبي

شهدت أنظمة دعم القرار السريري المعتمدة على الذكاء الاصطناعي تطوراً ملحوظاً خلال السنوات الأخيرة، وأصبحت من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي استخداماً في المؤسسات الصحية، لما لها من دور في تحسين دقة التشخيص، ودعم اختيار الخطط العلاجية، والحد من الأخطاء الناتجة عن نقص المعلومات أو الضغط السريري. وقد تناولت العديد من الدراسات العالمية أثر هذه الأنظمة في تحسين جودة القرارات الطبية، وفيما يلي أبرز هذه الدراسات.

دراسة Levy وآخرين (2021)

ناقشت دراسة Levy وآخرين (2021) أثر أنظمة الدعم الآلي في تحسين عملية اتخاذ القرار لدى الخبراء، مع التركيز على كيفية تفاعل المستخدمين مع التوصيات التي تقدمها النماذج الذكية.

وأظهرت الدراسة أن الاقتراحات الآلية يمكن أن تسهم في تحسين سرعة اتخاذ القرار والحد من بعض الأخطاء، إلا أن الإفراط في الاعتماد عليها قد يقلل من المبادرة المهنية لدى المستخدمين. وأكدت النتائج أهمية تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي بوصفها أدوات داعمة للقرار، مع المحافظة على دور الخبرة البشرية والحكم المهني في مراجعة التوصيات قبل اعتمادها.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في تدعيم الإطار النظري المتعلق بدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، وفي توضيح أهمية المحافظة على دور الممارس الصحي في مراجعة التوصيات التي تقدمها الأنظمة الذكية. كما تتفق مع توجه الدراسة الحالية في النظر إلى الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة مساندة لتحسين جودة القرار الطبي وتقليل الأخطاء، وليس بديلاً عن الحكم السريري.

دراسة Jacobs وآخرين (2021)

ركزت دراسة Jacobs وآخرين (2021) على تصميم أنظمة ذكاء اصطناعي تعزز الثقة والتعاون في القرارات الطبية الحساسة، ودرست العوامل التي تؤثر في قبول المستخدمين للتوصيات التي تقدمها هذه الأنظمة.

وأوضحت الدراسة أن نجاح أنظمة دعم القرار لا يعتمد على دقة التنبؤات فقط، بل يتأثر أيضاً بمدى توافق النظام مع سير العمل السريري، ووضوح التوصيات، وقابلية تفسير النتائج، وقدرته على دعم التعاون بين الممارس الصحي والمريض. كما بينت أن الأنظمة التي تقدم تفسيرات واضحة لمخرجاتها تكون أكثر قبولاً وقابلية للتطبيق في البيئات الصحية الواقعية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في توضيح أن فاعلية أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي لا ترتبط بالكفاءة التقنية وحدها، بل تعتمد أيضًا على الشفافية، وقابلية التفسير، وملاءمة النظام لسير العمل، وتقبل العاملين لاستخدامه. كما دعمت الدراسة محور العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي داخل المستشفيات الحكومية.

دراسة Korom وآخرين (2025)

تناولت دراسة Korom وآخرين (2025) أثر استخدام نظام قائم على الذكاء الاصطناعي لدعم القرار السريري في بيئة رعاية أولية فعلية، من خلال تطبيق النظام على عدد كبير من زيارات المرضى ودراسة أثره في جودة القرارات السريرية.

وأظهرت النتائج ارتباط استخدام النظام بانخفاض الأخطاء التشخيصية والعلاجية، كما أفاد الأطباء المشاركون بأن الأداة أسهمت في تحسين جودة الرعاية المقدمة. وأكدت الدراسة أن دمج النظام بصورة مناسبة في سير العمل السريري، وتفاعل الأطباء معه، يمثلان من العوامل الأساسية في نجاح استخدامه.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

تعد هذه الدراسة من الدراسات الأكثر ارتباطًا بموضوع البحث الحالي؛ لأنها قدمت دليلًا تطبيقيًا من بيئة صحية فعلية على قدرة أنظمة دعم القرار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على تحسين القرارات السريرية وتقليل الأخطاء. واستفادت الدراسة الحالية منها في تفسير العلاقة بين دعم القرار الطبي وتقليل الأخطاء الطبية، وفي تأكيد أهمية دمج النظام في إجراءات العمل اليومية داخل المؤسسات الصحية.

التعقيب التحليلي على المحور الثاني

تشير الدراسات السابقة في هذا المحور إلى أن أنظمة دعم القرار الطبي تُعد من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، لما تسهم به في تحسين دقة التشخيص، وتعزيز جودة القرارات السريرية، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية، خاصة عند دمجها بصورة مناسبة في سير العمل والمحافظة على الدور المحوري للممارس الصحي.

كما اتفقت الدراسات على أن نجاح هذه الأنظمة لا يعتمد على كفاءة الخوارزميات وحدها، بل يرتبط أيضًا بقبول المستخدمين، ووضوح التوصيات وقابليتها للتفسير، وتكامل الأنظمة مع السجلات الصحية الإلكترونية، وتوافر بيئة تنظيمية وتقنية داعمة.

وفي المقابل، أُجريت غالبية هذه الدراسات في بيئات صحية خارج المملكة العربية السعودية، أو تناولت تخصصات ومؤسسات محددة، مما يبرز الحاجة إلى دراسة ميدانية تقيس دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي وأثره في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية السعودية. ومن هنا تأتي الدراسة الحالية لتناول هذه العلاقة في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

المحور الثالث: الدراسات التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية وسلامة المرضى

دراسة Abdeldjouad وآخرين (2024)

تناولت دراسة Abdeldjouad وآخرين (2024) فاعلية نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتفاعلات الدوائية الضارة لدى مرضى السرطان، وذلك من خلال مراجعة منهجية وتحليل تلوي لعدد من الدراسات المنشورة.

وأظهرت النتائج أن نماذج الذكاء الاصطناعي حققت قدرة جيدة على التنبؤ بالتفاعلات الدوائية الضارة، مما يشير إلى إمكانية استخدامها بوصفها أدوات مساندة في الكشف المبكر عن المخاطر الدوائية والحد من الأخطاء المرتبطة بالأدوية، خاصة في البيئات العلاجية عالية الخطورة. كما تسهم هذه النماذج في تعزيز سلامة المرضى ودعم الممارسين الصحيين عند اتخاذ القرارات العلاجية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم الجانب المتعلق بأثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الدوائية، إذ توضح نتائجها أن استخدام النماذج الذكية يمكن أن يسهم في التنبؤ بالمخاطر الدوائية قبل وقوعها، ودعم القرارات العلاجية، وتعزيز سلامة المرضى داخل المؤسسات الصحية.

دراسة Biswas و Talukdar (2024b)

ركزت دراسة (Biswas & Talukdar, 2024b) على دور الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين التوثيق السريري، من خلال استخدام معالجة اللغة الطبيعية والتعرف الآلي على الكلام لإنشاء ملاحظات طبية أكثر تنظيمًا ودقة. وأوضحت الدراسة أن تحسين جودة التوثيق الطبي قد يسهم في تقليل الأخطاء المرتبطة بنقص المعلومات أو الإدخال اليدوي غير الدقيق، كما يساعد الممارسين الصحيين على التركيز بصورة أكبر على الرعاية المباشرة للمرضى.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم الجانب المرتبط بأخطاء التوثيق الطبي، وفي توضيح أن استخدام الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على التشخيص والعلاج، بل يمتد إلى تحسين دقة السجلات الطبية وتقليل الأخطاء الناتجة عن نقص المعلومات أو الإدخال اليدوي غير الدقيق.

دراسة García-Gómez وآخرين (2023)

قدمت دراسة García-Gómez وآخرين (2023) مجموعة من المتطلبات الوظيفية الهادفة إلى الحد من مخاطر الضرر الذي قد ينتج عن استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. وركزت الدراسة على أهمية التحقق من جودة البيانات، والمراجعة البشرية، والتقييم المستمر لأداء الأنظمة، وتوفير سجلات للتدقيق، وضمان قابلية تفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي.

وأكدت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تحسين سلامة المرضى وتقليل الأخطاء الطبية، شريطة تطبيقه ضمن إطار تنظيمي وتقني واضح يحد من المخاطر المرتبطة بالاستخدام غير المنضبط، ويضمن متابعة أداء الأنظمة الذكية بصورة مستمرة.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم محور العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي، إذ توضح أن تقليل الأخطاء الطبية لا يتحقق بمجرد توافر التقنية، بل يتطلب وجود حوكمة واضحة، ومراجعة بشرية، وتكامل بين الأنظمة، وتقييم مستمر للأداء.

دراسة Chinta وآخرين (2024)

تناولت دراسة Chinta وآخرين (2024) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، مع التركيز على قضايا العدالة والتحيز المرتبطة بالنماذج الذكية. وأوضحت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تحسين دقة التشخيص، وتخصيص الخطط العلاجية، والتنبؤ بنتائج المرضى.

وفي المقابل، بينت الدراسة أن وجود تحيزات في البيانات أو الخوارزميات قد يؤدي إلى قرارات غير عادلة أو نتائج غير دقيقة قد تؤثر في سلامة المرضى. ولذلك أكدت أهمية الشفافية، وتنوع البيانات، والحوكمة التنظيمية، والمراجعة المستمرة لضمان الاستخدام الآمن والعادل والمسؤول لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في توضيح أهمية العوامل التنظيمية والرقابية عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، وفي التأكيد على أن تقليل الأخطاء الطبية لا يعتمد على مجرد اعتماد التقنية داخل المستشفى، بل يتطلب استخدامها بصورة مسؤولة وعادلة، مع ضمان جودة البيانات والشفافية والمراجعة المستمرة.

التعقيب التحليلي على المحور الثالث

يتضح من الدراسات السابقة في هذا المحور أن تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تسهم في تقليل الأخطاء الطبية من خلال مسارات متعددة، من أبرزها التنبؤ بالتفاعلات والمخاطر الدوائية، وتحسين جودة التوثيق الطبي، ودعم دقة التشخيص والعلاج، وتعزيز سلامة المرضى. كما أظهرت الدراسات أن هذه التقنيات قد تساعد في تقليل الأخطاء الناتجة عن نقص المعلومات، أو عدم اكتمال البيانات، أو ضعف المتابعة السريرية.

وفي المقابل، أكدت الدراسات أن أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية لا يتحقق بصورة تلقائية بمجرد توافر التقنية، بل يتطلب جودة البيانات، والمراجعة البشرية المستمرة، وقابلية تفسير المخرجات، ووجود أطر تنظيمية ورقابية واضحة، إلى جانب التقييم المستمر لأداء الأنظمة الذكية.

وتتفق هذه الدراسات مع الدراسة الحالية في التركيز على دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز سلامة المرضى وتقليل الأخطاء الطبية، إلا أن معظمها تناول نوعاً محدداً من الأخطاء أو جانباً تقنياً معيناً. أما الدراسة الحالية فتتناول أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بصورة أشمل داخل المستشفيات الحكومية بمحاظلة الأحساء، من خلال قياس أثرها في الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي، إلى جانب دراسة دور دعم القرار الطبي والعوامل التنظيمية الداعمة.

2.2.2 الدراسات العربية

شهدت الأدبيات العربية خلال السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بدراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، بالتزامن مع التوسع في برامج التحول الرقمي وتطوير الخدمات الصحية في عدد من الدول العربية. وركزت هذه الدراسات على بيان دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية، ودعم اتخاذ القرار الطبي، وتعزيز كفاءة الأداء داخل المؤسسات الصحية، إضافة إلى استعراض التحديات التي تواجه تطبيق هذه التقنيات.

دراسة Faris وآخرين (2021)

تناولت دراسة Faris وآخرين (2021) تطوير نظام تشخيص طبي ذكي متعدد الوسائط لدعم خدمات الطب عن بُعد، من خلال الجمع بين الأسئلة الطبية التي يطرحها المرضى والأعراض المنظمة، والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل المعلومات الصحية وتقديم مقترحات تشخيصية مساندة. واستهدفت الدراسة تعزيز قدرة الأنظمة الرقمية على التعامل مع البيانات الطبية الواردة من المرضى، وتوفير دعم أولي يساهم في تحسين الوصول إلى الخدمات الصحية وتوجيه الحالات بصورة أكثر كفاءة.

وأظهرت الدراسة أهمية دمج مصادر متعددة للمعلومات عند بناء أنظمة التشخيص الذكية، بدلاً من الاعتماد على الوصف النصي منفردًا، بما يساهم في تحسين دقة المخرجات ودعم اتخاذ القرار الطبي في خدمات الرعاية الصحية عن بُعد. كما أكدت أن هذه الأنظمة تظل أدوات مساندة للممارسين الصحيين، ولا ينبغي أن تحل محل التقييم الطبي المتخصص. وقد ارتبط تطبيق النظام بمنصة صحية عربية تقدم خدماتها للمستخدمين الناطقين باللغة العربية في عدد من الدول العربية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم محور دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار الطبي، وفي توضيح أهمية تحليل مصادر متنوعة من المعلومات الصحية عند استخدام الأنظمة الذكية. كما تدعم الدراسة إمكانية إسهام الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الناتجة عن نقص المعلومات أو عدم تنظيمها، شريطة وجود مراجعة بشرية وضوابط واضحة لاستخدام مخرجات النظام.

دراسة Alorbany وآخرين (2025)

قدمت دراسة Alorbany وآخرين (2025) نظامًا للسجلات الصحية الإلكترونية مدعومًا بالذكاء الاصطناعي في البيئة الصحية المصرية، بهدف تحسين إدارة بيانات المرضى ودعم عمليات التشخيص واتخاذ القرار الطبي. واعتمد النظام على مركزية التاريخ الطبي للمريض، وتسهيل تبادل المعلومات بين مقدمي الخدمات الصحية، إلى جانب توظيف نماذج الذكاء الاصطناعي في تلخيص السجلات الطبية، وإعداد التقارير، وتقديم الدعم التشخيصي.

وأظهرت نتائج التقييم قدرة النظام على التقاط قدر كبير من التفاصيل الطبية، وتسهيل الوصول السريع إلى المعلومات أثناء الاستشارات، وتقديم ملخصات وتقارير داعمة للممارسين الصحيين. وفي المقابل، أشارت الدراسة إلى الحاجة إلى تحسين دقة الصياغة، وتعزيز تكامل الأنظمة وقابليتها للتشغيل البيني، وتدريب النماذج على بيانات محلية، وضمان حماية بيانات المرضى وخصوصيتهم.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم محور تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات الصحية، وفي توضيح دور السجلات الصحية الإلكترونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تحسين جودة البيانات والتوثيق الطبي ودعم القرار. كما تؤكد أن تقليل الأخطاء الطبية لا يعتمد على كفاءة الخوارزميات وحدها، بل يرتبط أيضًا بجودة البيانات، وتكامل الأنظمة، والبنية التقنية، والمراجعة البشرية، وهي جوانب تتصل بمحور العوامل التنظيمية الداعمة.

التعقيب التحليلي على الدراسات العربية

يتضح من الدراستين السابقتين أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئات الصحية العربية اتجهت نحو دعم التشخيص الطبي، وتنظيم المعلومات الصحية، وتطوير خدمات الطب عن بُعد، وتحسين إدارة السجلات الصحية الإلكترونية. كما أظهرتا أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في تسهيل الوصول إلى المعلومات الصحية، ودعم اتخاذ القرار الطبي، وتحسين جودة التوثيق، وتقليل الأخطاء المرتبطة بنقص البيانات أو ضعف تنظيمها.

وفي المقابل، أكدت الدراسات أن تحقيق هذه الفوائد لا يعتمد على توافر التقنية وحدها، بل يتطلب جودة البيانات، وتكامل الأنظمة الصحية، وحماية خصوصية المرضى، والمراجعة البشرية المستمرة، وتأهيل المستخدمين للتعامل مع مخرجات الأنظمة الذكية.

وعلى الرغم من أهمية نتائج الدراستين، فإنهما ركزتا على تطبيقات محددة في الطب عن بُعد والسجلات الصحية الإلكترونية، ولم تتناول بصورة ميدانية شاملة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأنواع المختلفة من الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية. ومن هنا تتميز الدراسة الحالية بقياس هذا الأثر في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، إلى جانب دراسة دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي وأثر العوامل التنظيمية الداعمة.

2.2.3 الدراسات السعودية

شهد القطاع الصحي في المملكة العربية السعودية تطوراً متسارعاً في تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي، تماشيًا مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي أولت اهتماماً كبيراً برفع جودة الخدمات الصحية وتحسين كفاءة الأداء من خلال توظيف التقنيات الحديثة. وانعكس ذلك على زيادة الاهتمام البحثي بدراسة العوامل المؤثرة في نجاح تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي، ولا سيما أنظمة دعم القرار السريري داخل المؤسسات الصحية.

دراسة Aljarboa وMiah (2022)

هدفت دراسة Aljarboa وMiah (2022) إلى التعرف على أبرز المعوقات التي تواجه تبني أنظمة دعم القرار السريري في مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمملكة العربية السعودية. واعتمدت الدراسة المنهج النوعي من خلال إجراء مقابلات مع عدد من الأطباء العاملين في مراكز الرعاية الصحية، بهدف الكشف عن التحديات التي تحد من الاستخدام الفاعل لهذه الأنظمة.

وأظهرت النتائج أن تبني أنظمة دعم القرار السريري يتأثر بعدد من المعوقات، من أبرزها ضعف التدريب، وبطء الاتصال بالإنترنت، وتعدد الأنظمة المستخدمة، وضعف الدعم الفني، ومحدودية مرونة الأنظمة، إلى جانب المشكلات المرتبطة بجودة البيانات ودقتها. كما أكدت الدراسة أن معالجة هذه التحديات تعد مطلباً أساسياً لتحقيق الاستفادة الفاعلة من الأنظمة الذكية داخل المؤسسات الصحية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم الجانب النظري المتعلق بالعوامل التنظيمية والتقنية المؤثرة في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، وفي توضيح أهمية التدريب، والدعم الفني، وجودة البيانات، وتكامل الأنظمة قبل التوسع في استخدامها. وتختلف الدراسة الحالية عنها في أنها تُطبق داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، وتقيس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

دراسة Aljarboa وMiah (2020)

تناولت دراسة Aljarboa وMiah (2020) العوامل المؤثرة في قبول الأطباء لأنظمة دعم القرار السريري واستخدامها داخل القطاع الصحي السعودي. وركزت الدراسة على مجموعة من العوامل المرتبطة بتقبل التقنية، من أبرزها توقعات الأداء، وسهولة الاستخدام، وملاءمة النظام لطبيعة العمل، وتوافر الظروف الميسرة والداعمة للاستخدام.

وأظهرت النتائج أن إدراك الأطباء لفائدة النظام وسهولة استخدامه وملاءمته لإجراءات العمل، إلى جانب توافر الدعم والموارد اللازمة، يمثل عوامل مؤثرة في قبول أنظمة دعم القرار السريري والاستمرار في استخدامها داخل المؤسسات الصحية.

أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسة السابقة

استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في دعم الإطار النظري المرتبط بتقبل العاملين الصحيين للتقنيات الحديثة، وفي توضيح أهمية المنفعة المتوقعة، وسهولة الاستخدام، وملاءمة الأنظمة لطبيعة العمل في نجاح تطبيقها. كما أسهمت في دعم الاستعانة بنموذج قبول التكنولوجيا بوصفه إطارًا تفسيريًا لفهم تقبل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، دون أن تتناول الدراسة الحالية اختبار جميع مكونات النموذج بصورة مباشرة

التعقيب التحليلي على الدراسات السعودية

تضح من الدراسات السعودية السابقة أن الاهتمام البحثي تركز بصورة رئيسة على العوامل المؤثرة في قبول أنظمة دعم القرار السريري وتبنيها، إلى جانب المعوقات التنظيمية والتقنية التي قد تحد من استخدامها الفاعل داخل المؤسسات الصحية. وقد أكدت هذه الدراسات أن نجاح تطبيق الأنظمة الذكية يرتبط بإدراك العاملين لفائدتها وسهولة استخدامها وملاءمتها لطبيعة العمل، إضافة إلى توافر التدريب، والدعم الفني، والبنية التحتية التقنية، وجودة البيانات وتكامل الأنظمة.

وفي المقابل، ركزت الدراسات السعودية السابقة على مراكز الرعاية الصحية الأولية وقبول أنظمة دعم القرار ومعوقات تبنيها، ولم تتناول بصورة ميدانية مباشرة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بمختلف أنواعها داخل المستشفيات الحكومية. كما لم تتناول هذا الموضوع في محافظة الأحساء.

ومن هنا تتميز الدراسة الحالية بقياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، إلى جانب دراسة دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي وأثر العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيقه.

2.2.4 التحليل المقارن للدراسات السابقة

بعد استعراض الدراسات العالمية والعربية والسعودية، يتضح أن موضوع تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي حظي باهتمام متزايد خلال السنوات الأخيرة، نتيجة التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي واتجاه الأنظمة الصحية نحو التحول الرقمي وتحسين جودة الخدمات الصحية. وقد تناولت الدراسات السابقة الموضوع من زوايا متعددة، شملت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التشخيص الطبي، ودعم القرار السريري، وتحسين جودة التوثيق الطبي، وتعزيز سلامة المرضى، إلى جانب دراسة العوامل المؤثرة في قبول هذه التقنيات وتبنيها ونجاح تطبيقها داخل المؤسسات الصحية.

أولاً: أوجه الاتفاق بين الدراسات السابقة

أظهرت مراجعة الدراسات السابقة اتجاهاً عاماً يؤكد أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُعد من الأدوات الداعمة لتطوير الخدمات الصحية وتحسين جودة الرعاية المقدمة للمرضى. كما أشارت إلى إمكانية إسهام هذه التقنيات في تحسين دقة التشخيص، ودعم اتخاذ القرار الطبي، وتحسين إدارة البيانات والتوثيق الصحي، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية، خاصة عند استخدامها بوصفها أدوات مساندة للحكم المهني للممارسين الصحيين. كذلك بيّنت الدراسات أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي لا يعتمد على كفاءة الخوارزميات وحدها، بل يتطلب جودة البيانات، وتوافر البنية التحتية الرقمية، وتدريب الكوادر الصحية، والدعم الفني والإداري، والمراجعة البشرية المستمرة.

ثانياً: أوجه الاختلاف بين الدراسات السابقة

اختلفت الدراسات السابقة من حيث أهدافها ومناهجها ونطاقاتها التطبيقية. فركزت بعض الدراسات على تطوير أنظمة وتطبيقات ذكية لدعم التشخيص والتوثيق وإدارة السجلات الصحية، في حين تناولت دراسات أخرى عوامل قبول أنظمة دعم القرار السريري أو العوائق التنظيمية والتقنية المؤثرة في تبنيها. كما اعتمدت بعض الدراسات المنهج التجريبي أو التطبيقي، بينما استخدمت دراسات أخرى المنهج النوعي أو المراجعة المنهجية والتحليلية. واختلفت كذلك البيئات التي أُجريت فيها الدراسات، إذ شملت دولاً ومؤسسات صحية متعددة، في حين ركزت الدراسة الحالية على المستشفيات الحكومية في محافظة الأحساء. كما أن عددًا محدودًا من الدراسات قاس انخفاض الأخطاء الطبية بصورة مباشرة، بينما تناول معظمها مؤشرات غير مباشرة، مثل دقة التشخيص، وجودة القرار الطبي، وكفاءة التوثيق، وقبول المستخدمين، والعوامل التنظيمية الداعمة للتطبيق.

ثالثاً: أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

أسهمت الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري للدراسة الحالية وتحديد مفاهيمها ومتغيراتها الرئيسية، والمتمثلة في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيقه، وأثره في تقليل الأخطاء الطبية. كما أفادت الباحثة منها في صياغة مشكلة الدراسة وأسئلتها وفرضياتها، وفي تحديد أبعاد الدراسة وصياغة عباراتها بما يتناسب مع البيئة الصحية محل الدراسة. وساعدت كذلك في اختيار المنهج الوصفي التحليلي والأساليب الإحصائية المناسبة، وتفسير النتائج ومقارنتها بما توصلت إليه الأدبيات السابقة. إضافة إلى ذلك،

أسهمت مراجعة هذه الدراسات في تحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها من خلال دراسة المتغيرات السابقة بصورة متكاملة في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

رابعاً: الفجوة البحثية

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي، فإن معظمها ركز على جانب محدد، مثل تطوير الأنظمة الذكية، أو قياس دقة التشخيص، أو دراسة قبول المستخدمين، أو تحديد العوائق التقنية والتنظيمية، دون الجمع بين مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيقها، وعلاقتها بتقليل الأخطاء الطبية ضمن نموذج بحثي متكامل. كما تركزت نسبة كبيرة من الدراسات في بيئات صحية خارجية، مع محدودية الدراسات التطبيقية التي تناولت هذا الموضوع في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء. ومن هنا تتمثل الفجوة البحثية في الحاجة إلى دراسة هذه المتغيرات مجتمعة من وجهة نظر العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، بما يسهم في تقديم نتائج مرتبطة بالسياق الصحي المحلي، وتحديد المتغيرات الأكثر ارتباطاً بتقليل الأخطاء الطبية

ولتسهيل المقارنة بين الدراسات السابقة، يعرض جدول (1-2) ملخصاً لأبرز خصائصها من حيث البيئة أو النطاق، والهدف، والمنهج، وأهم النتائج.

جدول (1-2) : ملخص الدراسات السابقة

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Madai & Higgins (2021)	دولية	تحليل التحديات التي تعوق انتقال تطبيقات الذكاء الاصطناعي من مرحلة البحث إلى التطبيق السريري	دراسة تحليلية ومراجعة مفاهيمية	أوضحت أن نجاح التطبيق السريري يتطلب جودة البيانات، والتحقق السريري، والتنظيم الواضح، والتكامل بين الخبرات الطبية والتقنية.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Biswas & Talukdar (2024a)	دولية	دراسة استخدام البيانات الاصطناعية في تحسين جودة التوثيق السريري وتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي	دراسة تقنية تجريبية	بينت النتائج قدرة البيانات الاصطناعية على توفير بيانات تدريب إضافية وتحسين دقة عمليات التوثيق وكفاءتها.
Biswas & Talukdar (2024b)	دولية	دراسة توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في إنشاء الملاحظات السريية	دراسة حالة تطبيقية	أسهم استخدام معالجة اللغة الطبيعية والتعرف الآلي على الكلام في توفير الوقت وتحسين جودة التوثيق وتقليل العبء الإداري، مع ضرورة المراجعة البشرية.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Levy et al. (2021)	دولية	قياس أثر الاقتراحات الآلية في عملية اتخاذ القرار لدى الخبراء	دراسة تجريبية مختبرية	أظهرت الدراسة أن الممارسين السريريين استطاعوا غالبًا التمييز بين الحالات التي يمكن فيها الاعتماد على الاقتراحات الآلية وتلك التي تتطلب الحكم المهني، إلا أن الاقتراحات المعبأة مسبقًا قللت مبادرة المستخدمين وأدت إلى قبول بعض الإشارات غير الصحيحة.
Jacobs et al. (2021)	دولية	دراسة كيفية تصميم أنظمة ذكاء اصطناعي تعزز الثقة والتعاون في القرارات الطبية	دراسة تصميم تشاركي تكراري	أظهرت الدراسة أن نجاح أدوات دعم القرار القائمة على الذكاء الاصطناعي يتطلب تكاملها مع سير العمل السريري، ومراعاة تفضيلات المرضى والقيود المتاحة والمعرفة المهنية، وتصميمها بوصفها أنظمة متعددة المستخدمين تدعم التعاون بين المريض ومقدم الرعاية، مع توفير تفسيرات واضحة عند الحاجة.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Korom et al. (2025)	شملت الدراسة 39,849 زيارة سريرية	تقييم أثر نظام دعم قرار سريري قائم على الذكاء الاصطناعي في بيئة رعاية أولية فعلية	دراسة ميدانية واقعية لتقييم نظام دعم قرار سريري قائم على الذكاء الاصطناعي في 15 عيادة للرعاية الصحية الأولية في نيروبي بكينيا.	أظهرت النتائج ارتباط استخدام نظام دعم القرار السريري القائم على الذكاء الاصطناعي بانخفاض نسبي بلغ 16% في الأخطاء التشخيصية، و13% في أخطاء العلاج، مقارنة بالرعاية المعتادة.
Abdeld jouad et al. (2024)	شملت المراجعة 17 دراسة تضم 93,248 مريضًا بالسرطان من 17 دولة، وأدرجت 10 دراسات منها في التحليل التلوي	تقييم أداء نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتفاعلات الدوائية الضارة لدى مرضى السرطان	مراجعة منهجية وتحليل تلوي للدراسات التي استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالتفاعلات الدوائية الضارة لدى مرضى السرطان	أظهرت النتائج المجموعة أن نماذج الذكاء الاصطناعي حققت حساسية بلغت 0.82، ونوعية بلغت 0.84، ومساحة تحت المنحنى بلغت 0.83 في التنبؤ بالتفاعلات الدوائية الضارة، مع الحاجة إلى دراسات متعددة المراكز ومعايير بحثية موحدة لتعزيز قوة الأدلة.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
García-Gómez et al. (2023)	دولية	اقترح متطلبات تقنية وتنظيمية تساعد على ضمان سلامة أنظمة الذكاء الاصطناعي وموثوقيتها وشفافيتها عند استخدامها للأغراض الطبية	دراسة تحليلية اقتراحية هدفت إلى وضع متطلبات وظيفية للحد من مخاطر الضرر المرتبطة باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية	اقترحت الدراسة أربعة عشر مطلبًا وظيفيًا للحد من مخاطر الذكاء الاصطناعي الصحي، من أبرزها تقييم جودة البيانات، والمراجعة المزدوجة من الأطباء، والتقييم المستمر للأداء، وسجل التدقيق، وفحص التحيز، وقابلية تفسير النتائج، وحماية البيانات، والتشغيل البيئي الدلالي.
Chinta et al. (2024)	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عدد من التخصصات الصحية، دون التقيد بدولة أو مؤسسة صحية محددة	تحليل قضايا العدالة والتحيز المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية	دراسة مراجعة تحليلية تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، مع التركيز على العدالة والتحيز الخوارزمي وسبل الحد منهما	أظهرت المراجعة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتلك إمكانات لتحسين دقة التشخيص وتخصيص العلاج والتنبؤ بالنتائج الصحية، إلا أن تحيز البيانات والخوارزميات قد يؤدي إلى تفاوتات في جودة الرعاية. وأكدت ضرورة استخدام بيانات متنوعة، وتطوير خوارزميات تراعي العدالة، وتعزيز الشفافية والأطر التنظيمية.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Faris et al. (2021)	منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA)	تطوير نظام تشخيص طبي ذكي متعدد الوسائط يعتمد على أسئلة المرضى والأعراض المنظمة لدعم خدمات الطب عن بُعد	دراسة تطبيقية لتطوير واختبار نظام دعم تشخيص طبي متعدد الوسائط باستخدام نماذج التعلم الآلي	حقق دمج أسئلة المرضى مع الأعراض المنظمة دقة تصنيف بلغت 84.9%، مما يشير إلى إمكانية استخدام النظام في دعم التشخيص الطبي عن بُعد.
Alorba ny et al. (2025)	مصر	تطوير نظام سجلات صحية إلكترونية مدعوم بالذكاء الاصطناعي لتحسين إدارة بيانات المرضى ودعم التشخيص	دراسة تطويرية تطبيقية لتصميم وبناء نظام سجلات صحية إلكترونية مدعوم بالذكاء الاصطناعي	وقر النظام إدارة مركزية للسجلات الصحية، وتوليد ملخصات وتقارير طبية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، ودعم تصنيف حالات الالتهاب الرئوي، وأظهرت التقييمات قدرة مرتفعة على التقاط التفاصيل، مع الحاجة إلى تحسين إيجاز التقارير والتكامل والتشغيل البيئي.

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
Aljarbo a & Miah (2020)	المملكة العربية السعودية	تحديد العوامل المؤثرة في قبول أطباء الممارسة العامة لأنظمة دعم القرار السريري في المملكة العربية السعودية.	دراسة نوعية اعتمدت المقابلات شبه المنظمة مع 12 طبيباً من أطباء الممارسة العامة في المملكة العربية السعودية	أظهرت النتائج أن توقع الأداء، وتوقع الجهد، والظروف الميسرة، وملاءمة التقنية للمهمة، وخصائص التقنية، وخصائص المهمة تعد من العوامل المؤثرة في قبول أنظمة دعم القرار السريري لدى أطباء الممارسة العامة.
Aljarbo a & Miah (2022)	المملكة العربية السعودية	الكشف عن العوائق والتحديات المؤثرة في تبني أنظمة دعم القرار السريري في قطاع الرعاية الصحية الأولية	دراسة نوعية اعتمدت المقابلات مع 30 طبيباً من أطباء الممارسة العامة العاملين في مراكز الرعاية الصحية الأولية في المملكة العربية السعودية	كشفت الدراسة عن مجموعة من عوائق تبني أنظمة دعم القرار السريري، من أبرزها ضيق الوقت، وضعف جودة النظام ودقة البيانات، وبطء الإنترنت، وصعوبة واجهة الاستخدام، ونقص التدريب والدعم الفني، وارتفاع التكلفة، وتعدد الأنظمة، وضعف المهارات الحاسوبية والمهنية، وقلة مرونة النظام وتحديثه

الباحث والسنة	البيئة أو النطاق	هدف الدراسة	المنهج	أبرز النتائج
الدراسة الحالية (2026)	المملكة العربية السعودية محافظة الأحساء	قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية، ودراسة أثر العوامل التنظيمية	المنهج الوصفي التحليلي باستخدام الاستبانة	تتميز الدراسة بقياس أثر الذكاء الاصطناعي في الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي، مع تضمين دور العوامل التنظيمية الداعمة

يتضح من الجدول أن الدراسات السابقة انفتحت على أهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الرعاية الصحية، ودعم القرار الطبي، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية. كما أكدت أن تحقيق هذه الفوائد يعتمد على جودة البيانات، وتكامل الأنظمة، وتدريب الكوادر الصحية، وتوافر الدعم التنظيمي والمراجعة البشرية. وتتميز الدراسة الحالية بتركيزها على المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، وقياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، مع دراسة دور دعم القرار الطبي والعوامل التنظيمية الداعمة.

2.3 الإطار النظري

تمهيد

يمثل الإطار النظري الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة في تفسير العلاقة بين متغيراتها، إذ يوفر الخلفية المعرفية اللازمة لفهم المفاهيم الرئيسية وتحليلها في ضوء الأدبيات العلمية والنظريات ذات الصلة. كما يساهم في توضيح طبيعة العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية، من خلال استعراض المفاهيم الأساسية، والاتجاهات الحديثة، وأبرز التطبيقات العملية في القطاع الصحي، وصولاً إلى بناء تفسير علمي يدعم نتائج الدراسة الحالية.

وفي ظل التحول الرقمي الذي يشهده القطاع الصحي عالميًا، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أهم التقنيات التي أحدثت نقلة نوعية في أساليب تقديم الرعاية الصحية، لما يتمتع به من قدرة على تحليل البيانات الضخمة، ودعم اتخاذ القرار السريري، وتحسين دقة التشخيص، والتنبؤ بالمخاطر الصحية، بما يسهم في رفع جودة الخدمات الصحية وتعزيز سلامة المرضى. وفي المقابل، ما تزال الأخطاء الطبية تمثل تحديًا رئيسًا يواجه الأنظمة الصحية، الأمر الذي دفع المؤسسات الصحية إلى توظيف التقنيات الذكية للحد من هذه الأخطاء وتحسين كفاءة الأداء.

واستنادًا إلى ذلك، يتناول هذا الإطار النظري ثلاثة محاور رئيسة، يتمثل أولها في الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في القطاع الصحي، بينما يتناول المحور الثاني مفهوم الأخطاء الطبية وأنواعها وأسبابها وآثارها، ويعرض المحور الثالث العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية، ثم يستعرض النظرية العلمية التي تستند إليها الدراسة والنموذج المفاهيمي الذي يوضح العلاقة بين متغيراتها.

المبحث الأول الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

2.3.1 مفهوم الذكاء الاصطناعي

يعد الذكاء الاصطناعي أحد فروع علوم الحاسب الآلي التي شهدت تطورًا متسارعًا خلال العقود الأخيرة، نتيجة التقدم في قدرات الحوسبة، وتحليل البيانات، والتعلم الآلي، والتعلم العميق. وقد أصبح من الركائز الرئيسة للتحول الرقمي في العديد من القطاعات، ولا سيما القطاع الصحي؛ لما يوفره من إمكانيات متقدمة في تحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، وتحسين جودة الخدمات الصحية.

ويشير مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الأنظمة الحاسوبية على تنفيذ بعض المهام التي تتطلب عادةً قدرات ذهنية بشرية، مثل التعلم، والاستدلال، والتنبؤ، وحل المشكلات، والتعرف على الأنماط، ودعم اتخاذ القرارات، وذلك من خلال تحليل كميات كبيرة من البيانات واستخلاص العلاقات والأنماط منها. وقد تطورت تطبيقاته من أنظمة تعتمد على قواعد برمجية محددة مسبقًا إلى أنظمة قادرة على التعلم من البيانات وتحسين أدائها وفقًا للنتائج والخبرات السابقة.

وفي المجال الصحي، يُقصد بالذكاء الاصطناعي مجموعة التقنيات والخوارزميات المستخدمة في تحليل البيانات الصحية، ودعم التشخيص، والمساعدة في اختيار الخطط العلاجية، والتنبؤ بالمضاعفات والمخاطر الصحية، وتحسين إدارة الموارد والعمليات الصحية. ويسهم استخدام هذه التقنيات في رفع كفاءة الأداء، وتعزيز جودة الرعاية الصحية، وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية، وتحسين مستوى سلامة المرضى.

ولا يهدف استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية إلى إحلال الأنظمة التقنية محل الممارس الصحي، وإنما إلى توفير أدوات داعمة تساعد على الوصول إلى المعلومات وتحليلها واتخاذ قرارات أكثر دقة استناداً إلى البيانات والأدلة المتاحة. ومن هذا المنطلق، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد العناصر المهمة في تطوير أنظمة الرعاية الصحية ودعم برامج التحول الصحي والرقمي.

على الرغم من تعدد تعريفات الذكاء الاصطناعي في الأدبيات العلمية، فإنها تتفق جميعها على أنه يمثل مجموعة من التقنيات والأنظمة القادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية، مع اختلاف التركيز بين الجوانب التقنية أو التطبيقية أو الوظيفية. ولتوضيح أوجه الاتفاق والاختلاف بين أبرز هذه التعريفات، يبين جدول (2-2) مقارنةً لأهم التعريفات الواردة في الأدبيات

جدول (2-2) : مقارنة بين أبرز تعريفات الذكاء الاصطناعي

الباحث/الجهة	السنة	تعريف الذكاء الاصطناعي	أبرز ما يميز التعريف
McCarthy	2007	علم وهندسة تصميم الآلات الذكية، ولا سيما البرامج الحاسوبية القادرة على إظهار سلوك ذكي.	يركز على الجانب العلمي والهندسي في بناء الآلات والبرامج الذكية.
Russell and Norvig	2021	دراسة الأنظمة أو الوكلاء الأذكى القادرين على إدراك بيئتهم واتخاذ إجراءات تزيد من احتمالية تحقيق الأهداف المحددة.	يركز على مفهوم الوكيل العقلاني الذي يدرك البيئة ويتخذ الإجراء المناسب لتحقيق أهدافه.

الباحث/الجهة	السنة	تعريف الذكاء الاصطناعي	أبرز ما يميز التعريف
World Health Organization	2021	تقنيات تستخدم الخوارزميات والبيانات لتنفيذ مهام أو تقديم تنبؤات وتوصيات تدعم التشخيص والعلاج والبحث الصحي ووظائف الصحة العامة.	يركز على استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين الخدمات والقرارات الصحية مع مراعاة الجوانب الأخلاقية والحوكمة.
Organisation for Economic Co-operation and Development	2024	نظام قائم على الآلة يستنتج، لتحقيق أهداف صريحة أو ضمنية، كيفية توليد مخرجات مثل التنبؤات أو المحتوى أو التوصيات أو القرارات التي قد تؤثر في البيئات المادية أو الافتراضية، مع تفاوت الأنظمة في مستويات الاستقلالية والقدرة على التكيف بعد النشر.	يركز على المدخلات والاستدلال وتوليد المخرجات والاستقلالية والقدرة على التكيف.
تعريف الدراسة الحالية	2026	مجموعة من التقنيات والأنظمة الحاسوبية التي تعتمد على الخوارزميات وتحليل البيانات لدعم اتخاذ القرار الطبي، وتحسين جودة الرعاية الصحية، والإسهام في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية.	يمثل التعريف الإجرائي المعتمد في الدراسة الحالية.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على McCarthy (2007)، و Russell and Norvig (2021)،

و World Health Organization (2021)، و Organisation for Economic Co-operation and Development (2024)

يتضح من جدول (2-2) أن تعريفات الذكاء الاصطناعي تطورت من التركيز على بناء الآلات الذكية إلى التركيز على تحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، وتطوير التطبيقات العملية، ولا سيما في القطاع الصحي، وهو ما يتوافق مع موضوع الدراسة الحالية الذي يركز على أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية.

2.3.2 نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي

مرت تقنيات الذكاء الاصطناعي بعد ذلك بمراحل متعددة؛ إذ ركزت التطبيقات المبكرة على استخدام القواعد المنطقية والبرمجة الرمزية في حل المشكلات، ثم ظهرت الأنظمة الخبيرة التي اعتمدت على قواعد معرفية محددة لمحاكاة خبرة المتخصصين في مجالات معينة. وعلى الرغم من الإمكانيات التي أظهرتها هذه الأنظمة، فإن محدودية قدرات الحوسبة ونقص البيانات وصعوبة تطوير القواعد المعرفية أدت إلى تباطؤ التقدم في بعض الفترات.

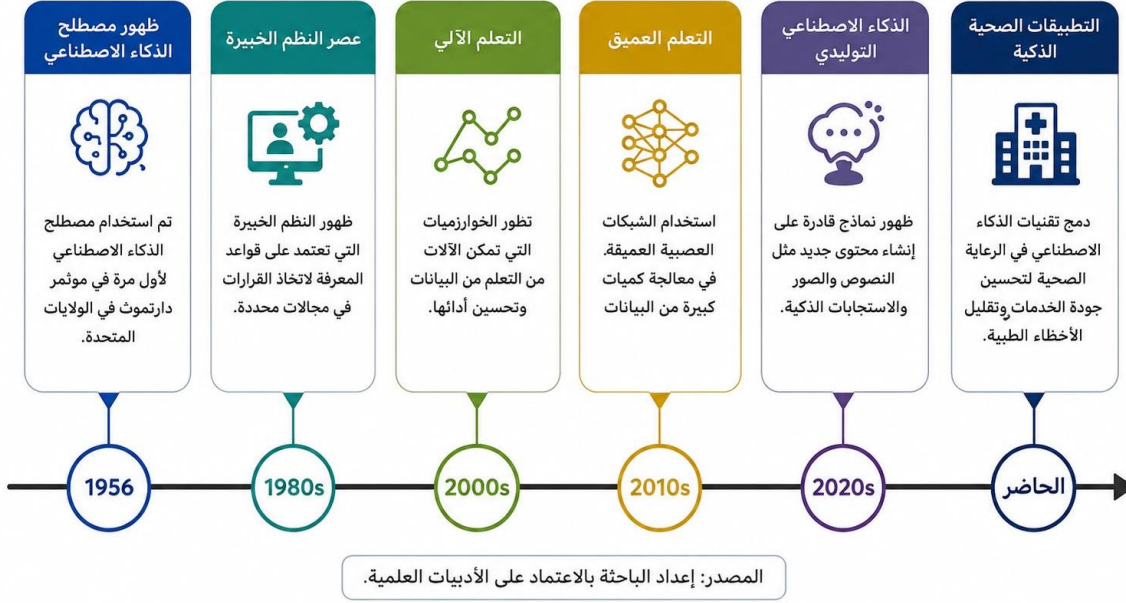
ومع تزايد القدرة الحاسوبية وتوافر كميات كبيرة من البيانات، انتقل المجال تدريجياً من الأنظمة القائمة على القواعد إلى تقنيات التعلم الآلي، التي تتيح للأنظمة اكتشاف الأنماط والتعلم من البيانات دون برمجة كل حالة بصورة مباشرة. ثم أسهم تطور التعلم العميق والشبكات العصبية في تحسين قدرة الأنظمة على معالجة الصور والنصوص والصوت والبيانات المعقدة، مما أدى إلى توسع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات (Russell & Norvig, 2021).

وفي القطاع الصحي، ارتبط تطور الذكاء الاصطناعي بالتوسع في استخدام السجلات الصحية الإلكترونية، وتزايد حجم البيانات الطبية، وتطور تقنيات التصوير الطبي والحوسبة السحابية. وقد أسهم ذلك في توظيف الذكاء الاصطناعي في تحليل الصور الطبية، ودعم التشخيص والقرار السريري، والتنبؤ بالمخاطر الصحية، وإدارة الأدوية، ومراقبة المرضى، وتحسين العمليات داخل المؤسسات الصحية.

وعلى المستوى الوطني، أسهمت مبادرات التحول الرقمي المرتبطة برؤية المملكة العربية السعودية 2030 وبرنامج تحول القطاع الصحي في دعم تطوير البنية الرقمية وتوسيع استخدام السجلات الصحية الإلكترونية والتقنيات الذكية. وقد عزز ذلك فرص الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية، ورفع كفاءة الأداء، وتعزيز سلامة المرضى.

ويوضح شكل (1-2) أبرز المراحل التي مر بها تطور الذكاء الاصطناعي منذ ظهوره بوصفه مجالاً علمياً في منتصف القرن العشرين، وصولاً إلى تطبيقاته الحديثة في القطاع الصحي.

شكل (1-2) : تطور الذكاء الاصطناعي



2.3.3 خصائص الذكاء الاصطناعي

يتميز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص التي أسهمت في اتساع نطاق تطبيقاته في مختلف القطاعات، ولا سيما القطاع الصحي. وتتمثل أبرز هذه الخصائص في قدرته على معالجة كميات كبيرة من البيانات، والتعلم منها، واكتشاف الأنماط والعلاقات، وتوليد التنبؤات أو التوصيات التي يمكن الاستفادة منها في دعم اتخاذ القرار.

ومن أهم خصائصه القدرة على التعلم من البيانات؛ إذ تستطيع بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي تحسين أدائها عند تدريبها على بيانات جديدة أو أكثر تنوعاً، دون الحاجة إلى برمجة كل حالة بصورة منفصلة. وتختلف درجة هذا التحسن باختلاف نوع الخوارزمية وجودة البيانات المستخدمة في التدريب والتحقق.

كما يتميز الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تحليل البيانات الضخمة بسرعة وكفاءة، بما يشمل السجلات الصحية الإلكترونية، والصور الطبية، ونتائج الفحوصات المخبرية، والمؤشرات الحيوية. ويساعد ذلك في اكتشاف العلاقات والأنماط التي قد يصعب ملاحظتها بالأساليب التقليدية، وتوفير معلومات داعمة للممارسين الصحيين.

ومن خصائصه أيضًا القدرة على التنبؤ من خلال تحليل البيانات التاريخية واكتشاف المؤشرات المرتبطة بالمخاطر الصحية أو المضاعفات المحتملة، بما يسهم في دعم التدخل المبكر وتحسين التخطيط للرعاية الصحية. كما يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تقديم تنبيهات أو توصيات تساعد في مراجعة القرارات الطبية والدوائية والإجرائية.

ويتميز الذكاء الاصطناعي كذلك بإمكانية التكامل مع السجلات الصحية الإلكترونية، وأنظمة دعم القرار السريري، والأجهزة الطبية، وأنظمة المعلومات الصحية. ويسهم هذا التكامل في تحسين تدفق المعلومات وسرعة الوصول إليها، ودعم التنسيق بين مختلف الوحدات داخل المؤسسة الصحية.

ومع ذلك، فإن كفاءة هذه الأنظمة ودقتها لا تتحقق بصورة تلقائية، بل تعتمد على جودة البيانات، وملاءمة الخوارزميات، والتحقق المستمر من الأداء، والتكامل التقني، والإشراف البشري. ولذلك تمثل هذه الخصائص إمكانات داعمة لتحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء الطبية، وليست بديلاً عن الخبرة المهنية والحكم السريري.

2.3.4 أنواع الذكاء الاصطناعي

يمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي وفقاً لنطاق قدراته ومستوى المهام التي يستطيع تنفيذها إلى ثلاثة أنواع رئيسية، ويساعد هذا التصنيف في توضيح طبيعة الأنظمة المستخدمة حالياً والتمييز بينها وبين الأنظمة الافتراضية أو المستقبلية.

يتمثل النوع الأول في الذكاء الاصطناعي الضيق (Narrow Artificial Intelligence–Narrow AI)، وهو النوع المستخدم فعلياً في الوقت الحاضر. ويُصمم هذا النوع لتنفيذ مهمة محددة أو مجموعة محدودة من المهام بكفاءة، مثل تحليل الصور الطبية، واكتشاف الأنماط المرضية، ودعم التشخيص، ومراجعة الوصفات الدوائية، والتنبؤ ببعض المخاطر الصحية. ولا يمتلك هذا النوع قدرة عامة على التفكير أو أداء جميع المهام العقلية البشرية خارج المجال الذي دُرّب عليه.

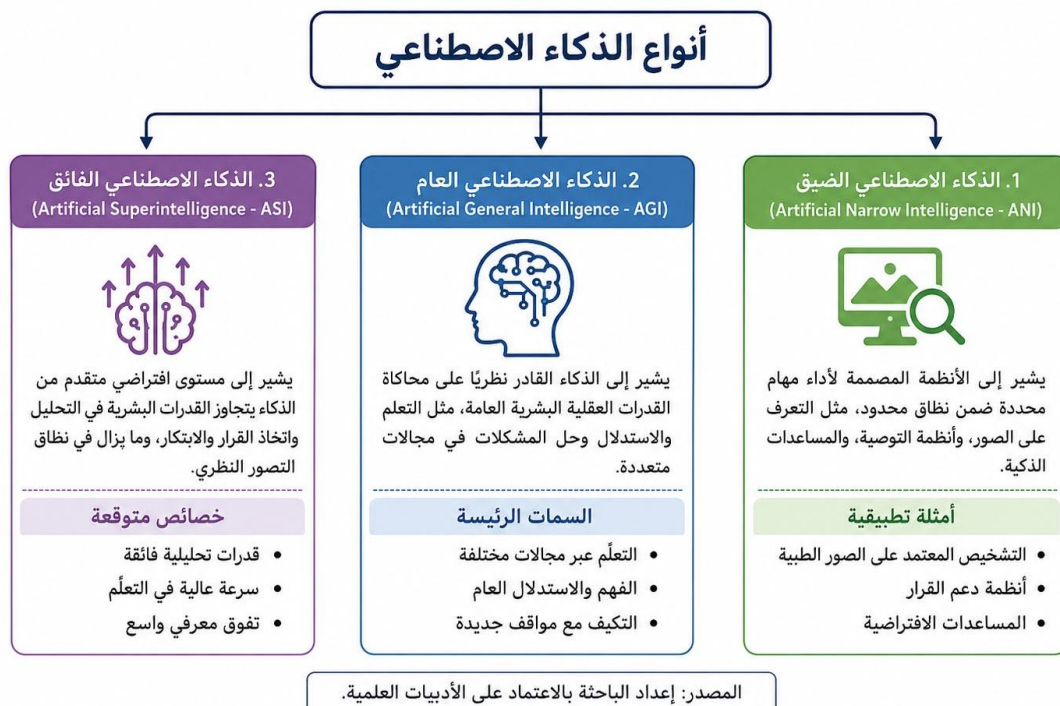
أما النوع الثاني فهو الذكاء الاصطناعي العام (Artificial General Intelligence-AGI)، ويشير إلى أنظمة افتراضية يمكنها التعلم والفهم والتكيف وأداء مجموعة واسعة من المهام العقلية بمستوى يماثل القدرات البشرية. ولا يزال هذا النوع في نطاق الأبحاث والتصورات العلمية، ولم يصل إلى مرحلة التطبيق العملي المعتمد في المؤسسات الصحية.

ويتمثل النوع الثالث في الذكاء الاصطناعي الفائق (Artificial Superintelligence-ASI)، وهو مفهوم مستقبلي يفترض وجود أنظمة تتجاوز القدرات البشرية في مجالات متعددة، مثل التعلم والاستدلال وحل المشكلات واتخاذ القرارات. ولا يزال هذا النوع ضمن التصورات النظرية، ولا توجد تطبيقات عملية معتمدة له في الوقت الحالي.

وبناءً على هذا التصنيف، تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حاليًا في القطاع الصحي على الذكاء الاصطناعي الضيق؛ إذ تنفذ مهام متخصصة في تحليل البيانات الطبية، ودعم القرار السريري، والكشف المبكر عن المخاطر، وتحسين العمليات الصحية، مع بقاء القرار النهائي والإشراف المهني مسؤولية الممارس الصحي.

ويوضح شكل (2-2) التصنيف الرئيس لأنواع الذكاء الاصطناعي وفقًا لنطاق قدراته ومستوى المهام التي يمكنه تنفيذها.

شكل (2-2) أنواع الذكاء الاصطناعي



يتضح من الشكل أن التطبيقات الصحية الحالية تتدرج ضمن الذكاء الاصطناعي الضيق، في حين لا يزال الذكاء الاصطناعي العام والذكاء الاصطناعي الفائق في النطاق البحثي والنظري.

2.3.5 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

شهد القطاع الصحي توسعاً ملحوظاً في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لما توفره من إمكانيات متقدمة في تحليل البيانات الصحية، ودعم الممارسين الصحيين، وتحسين جودة الخدمات وسلامة المرضى. وتتنوع هذه التطبيقات لتشمل التشخيص الطبي، ودعم القرار السريري، وإدارة الأدوية، وتحسين التوثيق الطبي، ومراقبة المرضى، وإدارة العمليات والخدمات الصحية.

ففي مجال التشخيص الطبي، تسهم الخوارزميات الذكية في تحليل الصور الإشعاعية ونتائج الفحوصات واكتشاف الأنماط المرضية، بما يساعد على رفع دقة التشخيص والكشف المبكر عن الأمراض وتقليل احتمالية الأخطاء التشخيصية.

كما تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم القرار السريري من خلال تحليل بيانات المرضى وتقديم تنبيهات أو توصيات تستند إلى المعلومات السريرية والإرشادات الطبية، بما يساعد الممارسين الصحيين على اختيار القرارات والخطط العلاجية المناسبة.

وفي مجال إدارة الأدوية، يمكن توظيف الأنظمة الذكية في مراجعة الوصفات، والكشف عن التداخلات الدوائية، والتنبيه إلى الجرعات غير المناسبة أو الحساسية الدوائية، مما يساهم في تقليل الأخطاء الدوائية وتعزيز سلامة المرضى.

كذلك تساهم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في تحسين التوثيق الطبي من خلال تحليل النصوص والسجلات الصحية، واكتشاف النواقص أو الأخطاء في البيانات، ودعم إعداد التقارير والترميز الطبي، بما يقلل الأخطاء المرتبطة بالإدخال اليدوي ويحسن جودة المعلومات الصحية.

ويمتد استخدام الذكاء الاصطناعي إلى مراقبة المؤشرات الحيوية، والتنبيه بالمخاطر الصحية، وإطلاق الإنذارات المبكرة، إضافة إلى إدارة الأسرة والمواعيد والموارد وتحليل مؤشرات الأداء. ويساعد ذلك على تسريع التدخل الطبي وتحسين كفاءة العمليات داخل المؤسسات الصحية.

ويوضح جدول (2-3) أبرز تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي وآلية إسهامها في تقليل الأخطاء الطبية.

جدول(2-3):تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي ودورها في تقليل الأخطاء الطبية

مجال التطبيق	آلية التطبيق	الإسهام في تقليل الأخطاء الطبية
التشخيص الطبي	تحليل الصور الطبية (الأشعة السينية، الرنين المغناطيسي، الأشعة المقطعية) واكتشاف الأنماط المرضية باستخدام الخوارزميات الذكية.	رفع دقة التشخيص، وتقليل الأخطاء التشخيصية، وتسريع اكتشاف الأمراض في مراحلها المبكرة.
دعم القرار السريري	تحليل بيانات المرضى وتقديم توصيات علاجية مبنية على الأدلة والإرشادات السريرية.	تحسين جودة القرارات الطبية، وتقليل الأخطاء الناتجة عن التقدير السريري أو نقص المعلومات.
إدارة الأدوية والصيدلة	مراجعة الوصفات الدوائية، والكشف عن التداخلات الدوائية، والتنبيه إلى الجرعات غير المناسبة أو الحساسية الدوائية.	الحد من الأخطاء الدوائية، وتعزيز سلامة استخدام الأدوية.
السجلات الصحية الإلكترونية	تحليل البيانات الطبية، واكتشاف الأخطاء أو النواقص في التوثيق، ودعم الترميز الطبي.	تقليل أخطاء التوثيق الطبي، وتحسين جودة البيانات الصحية.
إدارة العمليات والخدمات الصحية	التنبؤ بأعداد المراجعين، وإدارة المواعيد، وتوزيع الموارد البشرية والسريرية.	تقليل الأخطاء الإدارية والإجرائية، وتحسين كفاءة تقديم الخدمات الصحية.
مراقبة المرضى والإنذار المبكر	تحليل المؤشرات الحيوية بصورة مستمرة، وإرسال تنبيهات عند اكتشاف مؤشرات خطر.	سرعة التدخل الطبي، وتقليل المضاعفات والأخطاء الناتجة عن التأخر في الاستجابة.
الصحة العامة والوقاية	تحليل البيانات الوبائية، والتنبؤ بانتشار الأمراض، ودعم التخطيط الصحي.	تحسين القرارات الوقائية وتقليل المخاطر الصحية على مستوى المجتمع

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة.

2.3.6 مزايا تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

يوفر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي مجموعة من المزايا التي يمكن أن تسهم في تطوير جودة الخدمات الصحية ورفع كفاءة الأداء، عند استخدامها ضمن بيئة تنظيمية وتقنية مناسبة. ومن أبرز هذه المزايا دعم دقة التشخيص الطبي من خلال تحليل الصور والبيانات السريرية واكتشاف الأنماط التي قد تساعد في التعرف المبكر على الأمراض.

كما تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي من خلال توفير تحليلات وتنبيهات وتوصيات مبنية على بيانات المرضى والإرشادات السريرية، بما يساعد الممارسين الصحيين على اتخاذ قرارات أكثر دقة وفي الوقت المناسب، مع بقاء القرار النهائي خاضعاً للحكم المهني والإشراف البشري. ومن مزايا هذه التقنيات أيضاً تحسين سلامة استخدام الأدوية من خلال مراجعة الوصفات والكشف عن التداخلات الدوائية والجرعات غير المناسبة والحساسيات المحتملة، مما يساعد في تقليل احتمالية وقوع الأخطاء الدوائية.

كذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تحسين التوثيق الطبي وجودة البيانات الصحية، من خلال تحليل السجلات واكتشاف النواقص والتناقضات وتقليل الاعتماد على الإدخال اليدوي، إلى جانب دعم الترميز وإعداد التقارير الطبية.

ويمتد أثره إلى تحسين كفاءة العمليات الإدارية والصحية، مثل إدارة المواعيد والأسرة والموارد، والتنبيه بحجم الطلب على الخدمات، ومراقبة المرضى، وتفعيل أنظمة الإنذار المبكر. كما يمكن أن يخفف بعض الأعباء الروتينية عن الممارسين الصحيين، ويوفر وقتاً أكبر للمهام المرتبطة بالرعاية المباشرة للمرضى.

وبوجه عام، تتمثل القيمة الأساسية للذكاء الاصطناعي في قدرته على دعم الممارسين والمؤسسات الصحية في تحليل البيانات وتحسين سرعة الوصول إلى المعلومات وتعزيز جودة القرارات. ومع ذلك، تعتمد الاستفادة الفعلية من هذه المزايا على جودة البيانات، وكفاءة الأنظمة، والتدريب، والتكامل التقني، والمراجعة البشرية المستمرة.

2.3.7 تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

على الرغم من المزايا التي يمكن أن تحققها تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، فإن تطبيقها يواجه مجموعة من التحديات التقنية والتنظيمية والبشرية والأخلاقية، التي قد تحد من فاعليتها إذا لم تتم معالجتها بصورة مناسبة.

وتتمثل أبرز التحديات التقنية في جودة البيانات الصحية واكتمالها ودقتها، إذ تعتمد كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي بدرجة كبيرة على البيانات المستخدمة في تدريبها وتشغيلها. وقد تؤدي البيانات غير الدقيقة أو غير المتوازنة إلى مخرجات غير موثوقة أو متحيزة، مما ينعكس على جودة القرارات الطبية. كما تمثل صعوبة تكامل الأنظمة أحد التحديات المهمة، خاصة عند تعدد أنظمة المعلومات الصحية وعدم توافقها مع السجلات الصحية الإلكترونية والأجهزة الطبية المختلفة. ويتطلب ذلك بنية تحتية رقمية متطورة، ومعايير موحدة لتبادل البيانات، ودعمًا فنيًا مستمرًا.

وتشمل التحديات البشرية محدودية خبرة بعض العاملين في استخدام التقنيات الذكية، وضعف التدريب، ومقاومة التغيير، وانخفاض مستوى الثقة في مخرجات الأنظمة. لذلك يتطلب نجاح التطبيق توفير برامج تدريب وتأهيل مستمرة، وإشراك الممارسين الصحيين في مراحل تصميم الأنظمة وتطبيقها وتقييمها.

ومن التحديات التنظيمية الحاجة إلى وجود دعم إداري واضح، وسياسات وإجراءات محددة تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي، وتحدد المسؤوليات والصلاحيات وآليات المتابعة والتقييم. كما أن غياب التخطيط المؤسسي أو ضعف الموارد قد يؤثر في استمرارية التطبيق والاستفادة الفعلية من هذه التقنيات. وتبرز كذلك تحديات أخلاقية وقانونية تتعلق بحماية خصوصية البيانات الصحية، وأمن المعلومات، وشفافية الخوارزميات، وتفسير النتائج، وتحديد المسؤولية عند وقوع الخطأ. ويتطلب ذلك وجود أطر تنظيمية ورقابية تضمن الاستخدام الآمن والعادل والمسؤول للذكاء الاصطناعي.

وبناءً على ذلك، فإن نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي لا يعتمد على توافر التقنية وحدها، بل يتطلب جودة البيانات، وتكامل الأنظمة، والبنية التحتية المناسبة، والتدريب، والدعم الإداري والفني، والمراجعة البشرية المستمرة. وترتبط هذه الجوانب مباشرة بمحور العوامل التنظيمية الداعمة في الدراسة الحالية.

المبحث الثاني الأخطاء الطبية

2.3.8 مفهوم الأخطاء الطبية

تُعد الأخطاء الطبية من أبرز التحديات التي تواجه الأنظمة الصحية؛ لما قد يترتب عليها من آثار صحية وإنسانية واقتصادية تؤثر في سلامة المرضى وجودة الخدمات وكفاءة المؤسسات الصحية. وقد ازداد الاهتمام بدراساتها مع تعقد الإجراءات الطبية، وتعدد التخصصات المشاركة في تقديم الرعاية، واتساع استخدام الأنظمة والتقنيات الصحية.

ويُقصد بالخطأ الطبي الإخفاق في تنفيذ إجراء أو خطة علاجية على النحو المقصود، أو استخدام خطة غير مناسبة لتحقيق الهدف العلاجي. وقد يؤدي الخطأ إلى إلحاق ضرر بالمريض، كما قد يُكتشف قبل وقوع الضرر أو يمر دون آثار ظاهرة.

ويمكن أن يحدث الخطأ الطبي في مراحل مختلفة من الرعاية الصحية، مثل التشخيص، ووصف الأدوية وصرفها وإعطائها، وتنفيذ الإجراءات الطبية والجراحية والتمريضية، والتوثيق الطبي، ومتابعة الحالة الصحية للمريض.

ولا يعني وقوع الخطأ الطبي بالضرورة وجود إهمال أو تقصير فردي؛ إذ قد ينشأ عن تفاعل مجموعة من العوامل البشرية والتنظيمية والتقنية، مثل ضغط العمل، وضعف التواصل، ونقص المعلومات، وعدم كفاية التدريب، وقصور الأنظمة أو الإجراءات، وضعف تكامل المعلومات الصحية. ولذلك يركز مفهوم سلامة المرضى على تحسين الأنظمة والعمليات ومنع تكرار الأخطاء، إلى جانب تحديد المسؤوليات المهنية.

وفي ضوء التطور التقني، يمكن أن تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحد من احتمالية وقوع بعض الأخطاء الطبية من خلال تحليل البيانات، ودعم القرار السريري، والتنبيه إلى المخاطر المحتملة، واكتشاف التناقضات أو النواقص في المعلومات، مع بقاء الإشراف والقرار النهائي مسؤولية الممارس الصحي.

2.3.9 أنواع الأخطاء الطبية

تتعدد أنواع الأخطاء الطبية باختلاف المرحلة التي تقع فيها أثناء تقديم الرعاية الصحية. ويساعد تصنيف هذه الأخطاء في تحديد أسبابها، وتحليل آثارها، ووضع الإجراءات المناسبة للحد منها. وبالنظر إلى طبيعة الدراسة الحالية ومحاوَر أداة القياس، يتركز الاهتمام على أربعة أنواع رئيسة من الأخطاء الطبية، هي: الأخطاء التشخيصية، والأخطاء الدوائية، والأخطاء الإجرائية، وأخطاء التوثيق الطبي.

أولاً: الأخطاء التشخيصية

تتمثل الأخطاء التشخيصية في عدم التوصل إلى التشخيص الصحيح، أو التأخر في تشخيص الحالة، أو تشخيص مرض لا يعاني منه المريض، أو إغفال معلومات سريرية مهمة. وقد تؤدي هذه الأخطاء إلى تأخر العلاج، أو تقديم علاج غير مناسب، أو حدوث مضاعفات كان من الممكن تجنبها.

ثانياً: الأخطاء الدوائية

تشمل الأخطاء الدوائية الأخطاء التي قد تحدث خلال مراحل وصف الدواء أو تحضيره أو صرفه أو إعطائه أو متابعة تأثيره. ومن أمثلتها اختيار دواء غير مناسب، أو تحديد جرعة خاطئة، أو تجاهل الحساسية أو التداخلات الدوائية، أو إعطاء الدواء لمريض غير صحيح. وقد تؤثر هذه الأخطاء بصورة مباشرة في سلامة المرضى.

ثالثاً: الأخطاء الإجرائية

يقصد بالأخطاء الإجرائية الأخطاء التي تقع أثناء تنفيذ الإجراءات الطبية أو الجراحية أو التمريضية. وتشمل تنفيذ الإجراء في موضع غير صحيح، أو عدم الالتزام بالبروتوكولات المعتمدة، أو القصور في إجراءات مكافحة العدوى، أو حدوث خطأ أثناء تنفيذ إجراء سريري أو علاجي.

رابعاً: أخطاء التوثيق الطبي

تشمل أخطاء التوثيق الطبي تسجيل معلومات غير دقيقة، أو إغفال بيانات مهمة، أو إدخال نتائج أو أدوية بصورة خاطئة، أو عدم تحديث السجل الصحي للمريض، أو وجود قصور في الترميز الطبي. وقد تؤدي هذه الأخطاء إلى ضعف التواصل بين مقدمي الرعاية، أو تكرار الفحوصات، أو اتخاذ قرارات علاجية غير مناسبة.

وتوضح هذه الأنواع أن الأخطاء الطبية قد تقع في مراحل متعددة من تقديم الرعاية، وأن الحد منها يتطلب تكامل الإجراءات المهنية والتنظيمية والتقنية، بما في ذلك توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم التشخيص، ومراجعة الأدوية، ومراقبة الإجراءات، وتحسين جودة التوثيق الصحي.

ويعرض جدول (2-4) تصنيفاً لأبرز أنواع الأخطاء الطبية، مع توضيح وصف كل نوع وأمثله وآثاره المحتملة.

جدول (2-4) : تصنيف الأخطاء الطبية وأمثلتها وآثارها في القطاع الصحي

نوع الخطأ الطبي	الوصف	أمثلة	الآثار المحتملة
الأخطاء التشخيصية	أخطاء تحدث أثناء تشخيص الحالة المرضية نتيجة تأخر التشخيص أو عدم دقته أو إغفال معلومات سريرية مهمة.	تشخيص مرض بصورة غير صحيحة، أو التأخر في اكتشاف المرض.	تأخر العلاج، تدهور الحالة الصحية، زيادة المضاعفات، ارتفاع معدلات الوفيات.
الأخطاء الدوائية	أخطاء تقع خلال وصف الدواء أو صرفه أو إعطائه أو متابعة استخدامه.	وصف جرعة غير مناسبة، إعطاء دواء خاطئ، تجاهل الحساسية أو التداخلات الدوائية.	حدوث مضاعفات دوائية، زيادة مدة التنويم، تعريض المريض لمخاطر صحية جسيمة.
الأخطاء الإجرائية	أخطاء ترتبط بالإجراءات الطبية أو الجراحية أثناء تقديم الرعاية الصحية.	إجراء جراحة في موضع غير صحيح، أو تنفيذ إجراء طبي بطريقة غير مطابقة للبروتوكولات.	مضاعفات طبية، إصابات للمريض، الحاجة إلى تدخلات علاجية إضافية.

نوع الخطأ الطبي	الوصف	أمثلة	الآثار المحتملة
أخطاء التوثيق الطبي	أخطاء ناتجة عن عدم دقة أو اكتمال تسجيل المعلومات الطبية في السجل الصحي.	نقص بيانات المريض، أخطاء في إدخال نتائج الفحوصات أو الأدوية، سوء الترميز الطبي.	ضعف التواصل بين مقدمي الرعاية، تكرار الأخطاء العلاجية، انخفاض جودة الرعاية الصحية.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة

يتضح من جدول (4-2) أن الأخطاء الطبية قد تحدث في مراحل متعددة من تقديم الرعاية الصحية، بدءاً من التشخيص ووصف الأدوية، مروراً بالإجراءات الطبية، وانتهاءً بالتوثيق الصحي، مما يؤكد أهمية تطبيق وسائل تقنية وتنظيمية متكاملة للحد منها وتعزيز سلامة المرضى.

2.3.10 أسباب الأخطاء الطبية

لا ترجع الأخطاء الطبية إلى سبب واحد، وإنما تنتج غالباً عن تفاعل مجموعة من العوامل البشرية والتنظيمية والتقنية المرتبطة ببيئة العمل الصحي. وقد يؤدي اجتماع أكثر من عامل إلى زيادة احتمالية وقوع الخطأ أو تكراره.

وتتمثل الأسباب البشرية في ضغط العمل، والإرهاق، ونقص الخبرة، وعدم كفاية التدريب، وضعف الالتزام بالإجراءات المعتمدة، إضافة إلى تشتت أو الاعتماد على الذاكرة في بعض الممارسات السريرية.

أما الأسباب التنظيمية فتشمل نقص أعداد الكوادر الصحية، وضعف توزيع المهام، وعدم وضوح المسؤوليات، وقصور السياسات والإجراءات، وضعف المتابعة والرقابة، وعدم توافر الدعم الإداري الكافي لتعزيز سلامة المرضى.

وتشمل الأسباب التقنية قصور أنظمة المعلومات الصحية، وضعف جودة البيانات، وعدم تكامل الأنظمة الإلكترونية، وتأخر تحديث السجلات، أو صعوبة الوصول إلى المعلومات الضرورية في الوقت المناسب. وقد تؤثر هذه العوامل في دقة التشخيص ووصف الأدوية وتنفيذ الإجراءات والتوثيق الطبي.

كما يمثل ضعف التواصل بين أعضاء الفريق الصحي أحد الأسباب المهمة، خاصة عند تسليم الحالات، أو نقل المعلومات بين الأقسام، أو عدم توثيق التغييرات المتعلقة بحالة المريض بصورة واضحة.

وفي هذا السياق، يمكن أن تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في معالجة بعض هذه الأسباب من خلال توفير التنبيهات، ودعم القرار الطبي، وتحليل البيانات، واكتشاف التناقضات، وتحسين سرعة الوصول إلى المعلومات. إلا أن فاعليتها تعتمد على جودة التطبيق، وتكامل الأنظمة، وتدريب العاملين، ووجود دعم تنظيمي مناسب.

2.3.11 آثار الأخطاء الطبية

تمتد آثار الأخطاء الطبية لتشمل المرضى والمؤسسات الصحية والمجتمع، ولا تقتصر على الجانب الصحي فقط، بل تشمل آثارًا نفسية واجتماعية واقتصادية وقانونية.

فعلى مستوى المريض، قد تؤدي الأخطاء الطبية إلى حدوث مضاعفات صحية، أو تأخر التعافي، أو إطالة مدة الإقامة في المستشفى، أو الحاجة إلى تدخلات علاجية إضافية، وقد تصل في بعض الحالات إلى الإعاقة أو الوفاة. كما قد تسبب آثارًا نفسية واجتماعية للمريض وأسرته، مثل القلق وفقدان الثقة في الخدمات الصحية.

وعلى مستوى المؤسسات الصحية، تسهم الأخطاء الطبية في زيادة التكاليف التشغيلية نتيجة تكرار الفحوصات والإجراءات وإطالة مدة التنويم، كما قد تؤدي إلى زيادة الشكاوى والدعاوى القانونية، والإضرار بسمعة المؤسسة، وانخفاض مستوى رضا المستفيدين.

أما على مستوى العاملين الصحيين، فقد تترتب على الأخطاء آثار نفسية ومهنية، مثل الشعور بالذنب والقلق وانخفاض الثقة المهنية، إضافة إلى احتمال التعرض للمساءلة الإدارية أو القانونية.

وعلى مستوى المجتمع والنظام الصحي، تؤدي الأخطاء الطبية إلى استنزاف الموارد، وزيادة الأعباء المالية، وضعف الثقة في المؤسسات الصحية، والتأثير في كفاءة وجودة النظام الصحي بصورة عامة.

وتبرز هذه الآثار أهمية تبني استراتيجيات وقائية متكاملة تعتمد على تحسين الأنظمة والإجراءات، وتعزيز ثقافة سلامة المرضى، وتدريب العاملين، والاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم القرار والكشف المبكر عن المخاطر وتقليل احتمالية وقوع الأخطاء.

2.3.12 سلامة المرضى

تُعد سلامة المرضى أحد المؤشرات الأساسية المستخدمة في تقييم جودة الرعاية الصحية، وتهدف إلى الحد من المخاطر والأضرار التي قد يتعرض لها المرضى أثناء تلقي الخدمات الصحية، من خلال تطوير الأنظمة والإجراءات والممارسات التي تمنع وقوع الأخطاء أو تقلل من احتمالية حدوثها وآثارها. ويرتكز مفهوم سلامة المرضى على تبني نهج وقائي يهتم باكتشاف مصادر الخطر ومعالجتها قبل أن تؤدي إلى ضرر، إلى جانب تحليل الحوادث والأخطاء بعد وقوعها والاستفادة منها في تطوير الأداء ومنع تكرارها.

كما تعتمد سلامة المرضى على بناء ثقافة تنظيمية تشجع العاملين على الإبلاغ عن الأخطاء والحوادث دون خوف غير مبرر من العقوبة، مع التمييز بين الخطأ الناتج عن قصور النظام وبين الإهمال أو المخالفة المتعمدة. ويسهم ذلك في تحديد الأسباب الجذرية للمشكلات واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.

وتشمل ممارسات سلامة المرضى الالتزام بالبروتوكولات والإجراءات المعتمدة، وتحسين التواصل بين أعضاء الفريق الصحي، والتحقق من هوية المريض، وضمان سلامة استخدام الأدوية، ورفع جودة التوثيق الطبي، وتدريب العاملين، ومتابعة مؤشرات الأداء والحوادث الطبية.

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في تعزيز سلامة المرضى من خلال دعم القرار السريري، والكشف المبكر عن المخاطر، وتحليل بيانات المرضى، ومراجعة الوصفات الدوائية، واكتشاف التناقضات أو النواقص في السجلات الصحية، وإصدار التنبيهات عند وجود مؤشرات قد تؤدي إلى وقوع خطأ.

ومع ذلك، تظل سلامة المرضى مسؤولية مشتركة بين الإدارة والممارسين الصحيين والأنظمة التقنية، ولا تتحقق بالاعتماد على التقنية وحدها، بل تتطلب دعماً إدارياً، وسياسات واضحة، وتدريباً مستمراً، وجودة في البيانات، ومراجعة بشرية لمخرجات الأنظمة الذكية.

وبذلك ترتبط سلامة المرضى ارتباطاً مباشراً بموضوع الدراسة الحالية؛ إذ يمثل تقليل الأخطاء الطبية أحد المسارات الأساسية لتحسينها داخل المستشفيات الحكومية

المبحث الثالث العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية

2.3.13 العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية

أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي من الأدوات المهمة في تطوير أنظمة الرعاية الصحية، إذ لم يعد استخدامها يقتصر على أتمتة الإجراءات أو تسريع العمليات الإدارية، بل امتد إلى تحليل البيانات الصحية، ودعم القرارات السريرية، وتحسين التوثيق، وتعزيز سلامة المرضى.

وتتمثل العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية في قدرة الأنظمة الذكية على معالجة كميات كبيرة من البيانات الصحية، واكتشاف الأنماط والتناقضات، وتقديم التنبيهات والتوصيات التي تساعد الممارسين الصحيين على الوصول إلى المعلومات المناسبة في الوقت المناسب.

ففي مجال التشخيص، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم تحليل الصور الطبية ونتائج الفحوصات والسجلات الصحية، بما يساعد في اكتشاف بعض المؤشرات المرضية وتقليل احتمالية التأخر في التشخيص أو إغفال معلومات مهمة. كما يمكن استخدامه في مراجعة الوصفات الدوائية والكشف عن التداخلات والجرعات غير المناسبة والحساسيات المحتملة.

ويسهم استخدام التقنيات الذكية كذلك في دعم الالتزام بالإجراءات والبروتوكولات المعتمدة، وتحسين جودة التوثيق الطبي، واكتشاف البيانات الناقصة أو غير المتسقة، وتوفير إنذارات مبكرة عند ظهور مؤشرات تدل على احتمال تدهور حالة المريض.

وبذلك يمكن أن تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المؤسسات الصحية على الانتقال من معالجة الخطأ بعد وقوعه إلى اكتشاف المخاطر والتنبؤ بها واتخاذ إجراءات وقائية قبل حدوث الضرر.

ومع ذلك، لا يتحقق هذا الأثر بصورة تلقائية؛ إذ يعتمد على جودة البيانات، ودقة الأنظمة، وتكاملها مع أنظمة المعلومات الصحية، وتدريب المستخدمين، ووجود سياسات واضحة، وإشراف بشري مستمر. ومن ثم فإن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية تتأثر كذلك بالعوامل التنظيمية والتقنية الداعمة داخل المؤسسة الصحية.

وفي ضوء ذلك، تفترض الدراسة الحالية وجود أثر لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

2.3.14 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء التشخيصية

تعد الأخطاء التشخيصية من أكثر الأخطاء الطبية تأثيرًا في نتائج الرعاية الصحية؛ لأن التشخيص يمثل الأساس الذي تُبنى عليه القرارات العلاجية اللاحقة. وقد يؤدي التأخر في التشخيص أو عدم دقته إلى تقديم علاج غير مناسب أو تأخر التدخل الطبي.

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في الحد من هذه الأخطاء من خلال تحليل الصور الطبية، ونتائج الفحوصات المخبرية، والسجلات الصحية الإلكترونية، واكتشاف الأنماط التي قد تساعد في التعرف على بعض الحالات المرضية في مراحل مبكرة.

كما تساعد خوارزميات التعلم الآلي والتعلم العميق في مقارنة بيانات المريض بكميات كبيرة من البيانات السابقة، وتقديم احتمالات تشخيصية أو تنبيهات تدعم الممارس الصحي في مراجعة الحالة واتخاذ القرار المناسب.

وتبرز أهمية هذه التطبيقات في الحالات التي تتطلب تحليل بيانات متعددة أو اكتشاف مؤشرات دقيقة قد يصعب ملاحظتها بسرعة بالوسائل التقليدية، مما قد يقلل احتمالية إغفال بعض المعلومات السريرية أو التأخر في اكتشاف المرض.

ومع ذلك، يظل دور الذكاء الاصطناعي داعمًا للقرار التشخيصي، ولا يُعتمد على مخرجاته بصورة مستقلة؛ إذ تتأثر دقته بجودة البيانات المستخدمة، ومدى ملائمة الخوارزمية، وطبيعة الحالة الصحية، والتحقق المستمر من الأداء. ولذلك تبقى مراجعة الممارس الصحي والحكم السريري ضروريين قبل اعتماد التشخيص أو الخطة العلاجية.

2.3.15 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء الدوائية

تعد الأخطاء الدوائية من الأخطاء التي قد تحدث في مراحل متعددة، تشمل وصف الدواء، وتحضيره، وصرفه، وإعطائه للمريض، ومتابعة تأثيره. وقد تؤدي هذه الأخطاء إلى مضاعفات صحية خطيرة، خاصة إذا لم تُكتشف في الوقت المناسب.

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في الحد من هذه الأخطاء من خلال مراجعة الوصفات الطبية، والتحقق من ملاءمة الجرعات، والكشف عن التداخلات الدوائية، والتنبيه إلى الحساسية أو موانع الاستخدام، وربط الدواء بحالة المريض الصحية ونتائج فحوصاته.

كما تساعد الأنظمة الذكية على تحليل التاريخ الدوائي للمريض، ومقارنة الأدوية الحالية بالأدوية السابقة، واكتشاف التكرار أو التعارض أو الجرعات غير المعتادة، بما يدعم الصيدلي والطبيب والممرض في مراجعة الخطة الدوائية قبل تنفيذها.

ويمكن كذلك استخدام هذه الأنظمة في مراقبة الالتزام بإجراءات إعطاء الدواء، والتحقق من هوية المريض والدواء والجرعة والوقت وطريقة الإعطاء، وإصدار تنبيهات عند وجود اختلاف أو نقص في المعلومات.

ومع ذلك، تعتمد فاعلية هذه التقنيات على دقة بيانات المريض، وتحديث قواعد المعلومات الدوائية، وتكامل الأنظمة الإلكترونية، واستجابة الممارسين للتنبيهات. ولذلك تظل المراجعة المهنية والإشراف البشري عنصرين أساسيين لضمان الاستخدام الآمن للأدوية.

2.3.16 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء الإجرائية

تحدث الأخطاء الإجرائية أثناء تنفيذ الإجراءات الطبية أو الجراحية أو التمريضية، وقد ترتبط بعدم الالتزام بالبروتوكولات المعتمدة، أو السهو، أو ضعف التواصل بين أعضاء الفريق الصحي، أو نقص المعلومات المتاحة وقت تنفيذ الإجراء.

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في الحد من هذه الأخطاء من خلال دعم أنظمة التحقق الإلكتروني، ومراقبة الالتزام بالخطوات والبروتوكولات القياسية، وإصدار تنبيهات فورية عند وجود تعارض أو نقص في البيانات أو تجاوز لإجراء مطلوب.

كما يمكن استخدام الأنظمة الذكية في التحقق من هوية المريض، ومطابقة الإجراء بالحالة السريرية، ومراجعة البيانات السابقة، ودعم قوائم التحقق قبل العمليات والإجراءات الطبية، بما يساعد في تقليل احتمالية تنفيذ إجراء غير مناسب أو في موضع غير صحيح.

وتسهم هذه التقنيات كذلك في تحسين التنسيق بين الأقسام والفرق الصحية من خلال تبادل المعلومات بصورة أسرع، وتحديث البيانات في الوقت المناسب، ودعم متابعة سير الإجراءات داخل المؤسسة الصحية.

ومع ذلك، تعتمد فاعلية هذه الأنظمة على تكاملها مع أنظمة المعلومات الصحية، ودقة البيانات، والتزام العاملين باستخدامها، وتدريبهم على التعامل مع التنبيهات والمخرجات. ولذلك تظل المسؤولية المهنية والإشراف البشري عنصرين أساسيين أثناء تنفيذ أي إجراء طبي أو علاجي.

2.3.17 أثر الذكاء الاصطناعي في الحد من أخطاء التوثيق الطبي

يُعد التوثيق الطبي عنصراً أساسياً في ضمان استمرارية الرعاية الصحية وتبادل المعلومات بين أعضاء الفريق الصحي. وقد تؤدي الأخطاء في تسجيل البيانات أو تحديثها أو تفسيرها إلى اتخاذ قرارات تشخيصية أو علاجية غير مناسبة.

وتشمل أخطاء التوثيق الطبي إدخال معلومات غير دقيقة، أو إغفال بيانات سريرية مهمة، أو تكرار المعلومات، أو عدم تحديث السجل الصحي، أو وجود تناقض بين ملاحظات الفريق الطبي ونتائج الفحوصات والأدوية الموصوفة.

ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما معالجة اللغة الطبيعية، أن تسهم في تحسين جودة التوثيق من خلال تحليل النصوص الطبية، واستخلاص المعلومات المهمة، واكتشاف البيانات الناقصة أو غير المتسقة، والتنبيه إلى التناقضات المحتملة داخل السجل الصحي.

كما تساعد هذه التقنيات في دعم إدخال البيانات، وتحويل الملاحظات الصوتية إلى نصوص، وتصنيف المعلومات، وتحسين الترميز الطبي، وربط المعلومات الواردة في أجزاء مختلفة من السجل، بما يقلل بعض الأخطاء الناتجة عن الإدخال اليدوي أو تشتت البيانات.

ويسهم تحسين جودة التوثيق في توفير معلومات أكثر اكتمالاً للممارسين الصحيين، وتعزيز التواصل بين الأقسام، وتقليل تكرار الفحوصات أو الإجراءات، ودعم اتخاذ القرار الطبي.

ومع ذلك، تعتمد فاعلية هذه التطبيقات على دقة الأنظمة وجودة البيانات ومراجعة الممارس الصحي للمعلومات قبل اعتمادها؛ إذ قد تنتج عن الأنظمة أخطاء في الفهم أو التصنيف أو تحويل الكلام إلى نص. ولذلك تظل المراجعة البشرية ضرورية لضمان صحة السجل الطبي وسلامة استخدامه.

2.3.18 أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز سلامة المرضى

تُعد سلامة المرضى من الأهداف الرئيسية التي تسعى المؤسسات الصحية إلى تحقيقها، ويمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في دعم هذا الهدف من خلال تحسين القدرة على اكتشاف المخاطر، وتحليل البيانات، وتقديم التنبيهات المبكرة، ودعم القرارات السريرية.

وتساعد هذه التقنيات في تعزيز سلامة المرضى من خلال دعم دقة التشخيص، ومراجعة الوصفات الدوائية، والكشف عن التداخلات والجرعات غير المناسبة، ومراقبة المؤشرات الحيوية، والتنبيه إلى احتمالية تدهور الحالة الصحية قبل حدوث مضاعفات خطيرة.

كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تحسين جودة التوثيق الطبي، واكتشاف البيانات الناقصة أو المتعارضة، وتحليل تقارير الحوادث الطبية، واستخلاص الأنماط المتكررة التي تساعد المؤسسات الصحية على تحديد مصادر الخطر ووضع إجراءات وقائية مناسبة.

ويمتد دوره كذلك إلى دعم الالتزام بالبروتوكولات والمعايير الإجرائية، وتحسين سرعة الاستجابة للحالات الحرجة، وتعزيز التواصل بين أعضاء الفريق الصحي من خلال توفير المعلومات بصورة أكثر تكاملاً وفي الوقت المناسب.

ومع ذلك، فإن إسهام الذكاء الاصطناعي في تعزيز سلامة المرضى يعتمد على جودة البيانات، وكفاءة الأنظمة، وتكاملها مع بيئة العمل، وتدريب المستخدمين، ووضوح السياسات والمسؤوليات، واستمرار الإشراف البشري على المخرجات.

وبناءً على ذلك، فإن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة داعمة لمنظومة سلامة المرضى، ولا يعد بديلاً عن الكفاءة المهنية أو الأنظمة التنظيمية، بل يعمل ضمن إطار متكامل يجمع بين التقنية والعنصر البشري والإدارة الفاعلة.

المبحث الرابع النظرية العلمية للدراسة

2.3.19 نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM)

يُعد نموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model-TAM) من أكثر النماذج النظرية استخداماً في تفسير قبول الأفراد للتقنيات الحديثة واستخدامها داخل بيئات العمل. وقد قدمه ديفيس (Davis, 1989) لتفسير العوامل التي تؤثر في اتجاه المستخدم نحو التقنية ورغبته في استخدامها.

ويفترض النموذج أن قبول الفرد للتقنية يتأثر بصورة أساسية بمتغيرين رئيسيين:

المنفعة المدركة (Perceived Usefulness): وتشير إلى اعتقاد الفرد بأن استخدام التقنية سيسهم في تحسين أدائه الوظيفي، ورفع كفاءته، وتسهيل إنجاز المهام.

سهولة الاستخدام المدركة (Perceived Ease of Use): وتشير إلى اعتقاد الفرد بأن استخدام التقنية سيكون واضحاً وسهلاً، ولا يتطلب جهداً كبيراً للتعلم أو التطبيق.

ووفقاً للنموذج، تؤثر المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة في اتجاه الفرد نحو التقنية، وفي نيته السلوكية لاستخدامها، بما ينعكس على الاستخدام الفعلي لها داخل المؤسسة.

وقد استُخدم نموذج قبول التكنولوجيا في العديد من الدراسات المتعلقة بتبني الأنظمة الصحية الرقمية؛ لما يوفره من إطار يساعد في تفسير اتجاهات العاملين نحو التقنيات الجديدة، ومدى استعدادهم لاستخدامها في أداء المهام المهني.

مبررات اختيار نموذج قبول التكنولوجيا ونظرية النظم في الدراسة الحالية

اختير نموذج قبول التكنولوجيا بوصفه الإطار النظري الرئيس للدراسة الحالية؛ لملاءمته في تفسير قبول العاملين الصحيين للتقنيات الحديثة واستخدامها داخل بيئة العمل. ويُعد قبول المستخدمين عنصراً أساسياً في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، إذ لا تتحقق الفائدة من توافر الأنظمة التقنية ما لم تُستخدم بصورة فعلية من قبل العاملين.

ويساعد النموذج في تفسير الكيفية التي قد يرتبط بها إدراك العاملين لفوائد تقنيات الذكاء الاصطناعي وسهولة التعامل معها بدرجة استخدامها في الممارسات الصحية، مثل دعم القرار الطبي، وتحليل البيانات، وتحسين التوثيق، والتنبيه إلى المخاطر المحتملة.

كما يتناسب النموذج مع طبيعة الدراسة؛ لأنها تتناول مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المستشفيات الحكومية، ودورها في دعم القرار الطبي، وأثرها في تقليل الأخطاء الطبية. ومن ثم يمكن الاستفادة من نموذج قبول التكنولوجيا في تفسير أهمية تقبل العاملين لهذه التقنيات واستخدامهم لها لتحقيق النتائج المتوقعة.

ومع ذلك، لا تختبر الدراسة جميع متغيرات نموذج قبول التكنولوجيا بصورتها الأصلية اختباراً مباشراً، وإنما تستند إليه بوصفه إطاراً تفسيرياً يساعد على فهم العلاقة بين استخدام التقنية والاستفادة منها في البيئة الصحية.

علاقة نموذج TAM بالدراسة الحالية

ترتبط الدراسة الحالية بنموذج قبول التكنولوجيا من خلال الاستفادة منه في تفسير قبول العاملين الصحيين لتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها داخل المستشفيات الحكومية. فنجاح تطبيق هذه التقنيات لا يعتمد على توافرها فقط، وإنما يتأثر أيضاً بمدى إدراك العاملين لفائدتها في تحسين الأداء ودعم المهام الصحية، وبسهولة التعامل معها ودمجها في بيئة العمل.

ويساعد النموذج في تفسير العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى وبين الاستفادة منها في دعم القرار الطبي؛ إذ يُتوقع أن يزداد استخدام الأنظمة الذكية عندما يدرك العاملون قدرتها على تسهيل الوصول إلى المعلومات، وتحسين دقة القرارات، وتقليل الوقت والجهد المبذولين في بعض المهام.

كما يمكن الاستفادة من النموذج في تفسير أثر العوامل التنظيمية الداعمة، مثل التدريب، والدعم الإداري والفني، وتكامل الأنظمة، وتوافر البنية التحتية، في تعزيز قبول العاملين للتقنية واستمرار استخدامها بصورة فعالة.

ومن ثم يسهم نموذج قبول التكنولوجيا في توفير تفسير نظري للعلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيقها، وبين أثر هذه المتغيرات في تقليل الأخطاء الطبية.

ومع ذلك، تستخدم الدراسة النموذج بوصفه إطارًا تفسيريًا، ولا تختبر جميع مكوناته الأصلية اختبارًا مباشرًا؛ لأن أداة الدراسة تركز على متغيرات التطبيق، ودعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية، وتقليل الأخطاء الطبية.

التكامل بين نموذج قبول التكنولوجيا ونظرية النظم في الدراسة الحالية

اعتمدت الدراسة الحالية نموذج قبول التكنولوجيا بوصفه الإطار النظري الرئيس لتفسير قبول العاملين الصحيين لتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها داخل المستشفيات، كما استعانت بنظرية النظم بوصفها إطارًا تفسيريًا داعمًا لفهم تكامل العناصر البشرية والتقنية والتنظيمية المؤثرة في نجاح التطبيق.

وتتظر نظرية النظم إلى المؤسسة الصحية بوصفها نظامًا متكاملًا يتكون من مجموعة من العناصر المترابطة، مثل الموارد البشرية، والتقنيات، والإدارة، والسياسات، والبيانات، والإجراءات. ويؤثر التغيير في أحد هذه العناصر في بقية عناصر النظام وفي قدرته على تحقيق أهدافه.

وفي ضوء هذه النظرية، لا يعتمد نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على توافر الأنظمة التقنية وحدها، بل يتطلب تكاملها مع البنية التحتية، وجودة البيانات، وكفاءة العاملين، والدعم الإداري والفني، والسياسات المنظمة للاستخدام.

ومن ثم يفسر نموذج قبول التكنولوجيا الجانب المرتبط بقبول العاملين للتقنية واستخدامها، بينما تدعم نظرية النظم تفسير دور البيئة التنظيمية وتكامل مكونات المستشفى في تحقيق الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ويسهم هذا التكامل في تفسير العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، وأثر هذه المتغيرات في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

ويعرض جدول (2-5) مقارنة بين نموذج قبول التكنولوجيا ونظرية النظم من حيث الفكرة الرئيسة ومجال التطبيق وعلاقتها بالدراسة الحالية

جدول (2-5) : مقارنة بين النظريات المفسرة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي

وجه المقارنة	نموذج قبول (TAM التكنولوجيا)	نظرية النظم (Systems Theory)
صاحب النظرية	Fred D. Davis	Ludwig von Bertalanffy
سنة الظهور	1989	1968
الفكرة الرئيسة	يعتمد قبول المستخدم للتقنية على إدراكه لفائدتها وسهولة استخدامها، مما يؤثر في نيته لاستخدامها ثم استخدامها الفعلي.	تنظر إلى المنظمة بوصفها نظاماً مترابطاً تتفاعل مكوناته لتحقيق الأهداف، ويؤثر أي تغيير في أحد مكوناته في بقية المكونات.
مجال التطبيق	دراسة تبني التقنيات الحديثة وسلوك المستخدمين تجاهها.	تحليل أداء المنظمات والعلاقات بين عناصرها الداخلية والخارجية.
علاقتها بالدراسة الحالية	يفسر قبول العاملين الصحيين لتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها داخل المستشفيات.	تفسر أثر تكامل الموارد البشرية والتقنية والإدارية والعوامل التنظيمية في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية
سبب اختيارها	لأنها تفسر قبول العاملين للتقنيات الحديثة واستخدامها الفعلي داخل المستشفيات.	لأنها تفسر تأثير البيئة التنظيمية في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحقيق أهداف الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على Davis (1989) و von Bertalanffy (1968)

يتضح من جدول (5-2) أن نموذج قبول التكنولوجيا ونظرية النظم يقدمان تفسيرين متكاملين لموضوع الدراسة؛ إذ يركز نموذج قبول التكنولوجيا على قبول العاملين الصحيين للتقنيات الحديثة واستخدامها، في حين تركز نظرية النظم على تكامل العناصر البشرية والتقنية والتنظيمية داخل المؤسسة الصحية. وبناءً على ذلك، يمثل نموذج قبول التكنولوجيا الإطار التفسيري الرئيس للدراسة، بينما تسهم نظرية النظم في دعم تفسير أثر العوامل التنظيمية وبيئة المستشفى في نجاح تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية

2.3.20 النموذج المفاهيمي للدراسة

استنادًا إلى مشكلة الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها وفرضياتها، وبالاعتماد على ما توصلت إليه الدراسات السابقة والإطار النظري، بُني النموذج المفاهيمي للدراسة لتوضيح العلاقات المفترضة بين متغيراتها الرئيسية.

ويتضمن النموذج ثلاثة متغيرات مستقلة، هي:

1. تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى: ويشير إلى مستوى استخدام الأنظمة والتطبيقات الذكية في تقديم الخدمات الصحية وتحليل البيانات ودعم العمليات داخل المستشفى.
2. دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي: ويشير إلى إسهام الأنظمة الذكية في توفير المعلومات والتحليلات والتنبؤات والتوصيات التي تساعد الممارسين الصحيين على اتخاذ القرارات الطبية.
3. العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي: وتشمل الدعم الإداري والفني، وتدريب العاملين، وتوافر البنية التحتية التقنية، وجودة البيانات، وتكامل الأنظمة والسياسات المنظمة للاستخدام.

أما المتغير التابع فيتمثل في:

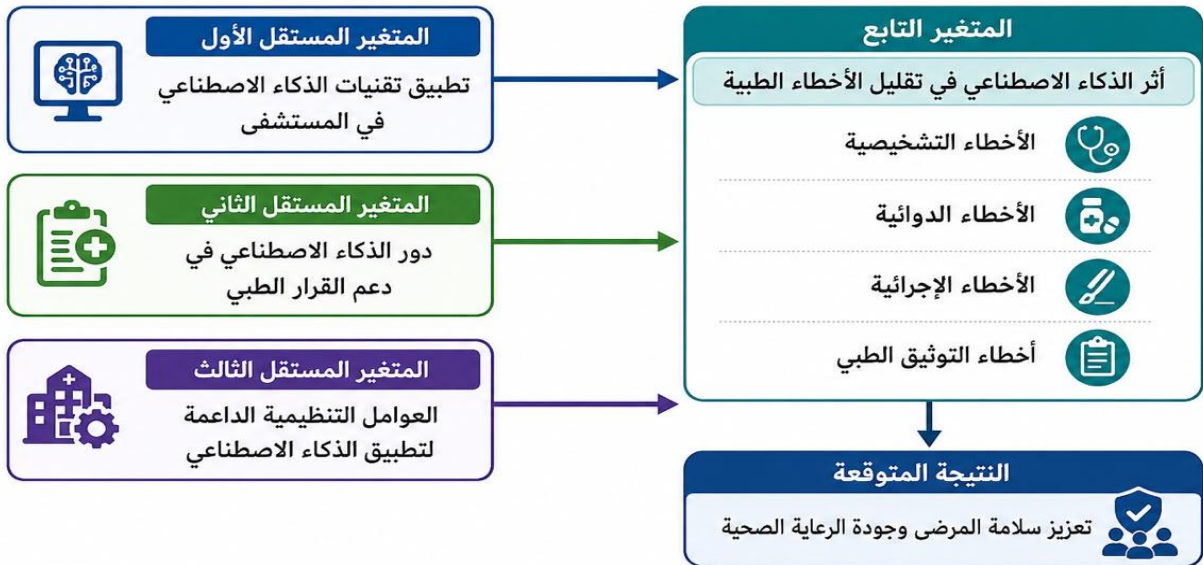
أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية: ويشير إلى إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي، وتعزيز سلامة المرضى.

ويفترض النموذج وجود أثر مباشر لكل متغير من المتغيرات المستقلة في المتغير التابع؛ إذ يمكن أن يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تحسين كفاءة العمليات الصحية ودقة معالجة البيانات، كما يمكن لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي أن يساعد في توفير معلومات وتحليلات تدعم اتخاذ قرارات أكثر دقة. كذلك يمكن للعوامل التنظيمية الداعمة أن تسهم في تهيئة البيئة المناسبة للاستخدام الفاعل والأمن لهذه التقنيات.

وبناءً على ذلك، يوضح النموذج المفاهيمي أن أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية داخل المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء يرتبط بمستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودورها في دعم القرار الطبي، ومدى توافر العوامل التنظيمية الداعمة، بما يتوافق مع أهداف الدراسة وتساؤلاتها وفرضياتها ومحاوير أداة القياس.

ويوضح شكل (2-3) النموذج المفاهيمي للدراسة والعلاقات المباشرة المفترضة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.

شكل (2-3) النموذج المفاهيمي للدراسة



المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الدراسات السابقة والإطار النظري.

يتضح من الشكل أن الدراسة تفترض وجود تأثير مباشر لكل من تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، في تقليل الأخطاء الطبية، وهو ما يجري اختباره إحصائيًا في الفصل الرابع.

خلاصة الفصل الثاني

تناول هذا الفصل الدراسات السابقة والإطار النظري المرتبط بموضوع الدراسة، من خلال استعراض الدراسات العالمية والعربية والسعودية التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، ودوره في دعم القرار الطبي، وتقليل الأخطاء الطبية، والعوامل التنظيمية المؤثرة في نجاح تطبيقه. كما تضمن الفصل تحليلًا مقارنًا للدراسات السابقة، أسهم في تحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، وبيان أوجه الاستفادة منها، وتحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها.

كما تناول الفصل المفاهيم الأساسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، ونشأته وتطوره، وخصائصه وأنواعه وتطبيقاته في القطاع الصحي، إلى جانب مزايا تطبيقه والتحديات التي قد تواجه المؤسسات الصحية عند استخدامه. واستعرض كذلك مفهوم الأخطاء الطبية وأنواعها وأسبابها وآثارها، وعلاقتها بسلامة المرضى.

ووضح الفصل العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي، ودوره في تعزيز سلامة المرضى، مع التأكيد على أن تحقيق هذه الفوائد يعتمد على جودة البيانات، وتكامل الأنظمة، والتدريب، والدعم الإداري والفني، والإشراف البشري المستمر.

واستندت الدراسة إلى نموذج قبول التكنولوجيا بوصفه الإطار التفسيري الرئيس لفهم قبول العاملين الصحيين لتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها، وإلى نظرية النظم بوصفها إطارًا داعمًا لتفسير تكامل العناصر البشرية والتقنية والتنظيمية داخل المستشفى. وقد أسهم التكامل بينهما في بناء النموذج المفاهيمي للدراسة، الذي يوضح العلاقة بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، وأثر هذه المتغيرات في تقليل الأخطاء الطبية.

وبذلك أسهم هذا الفصل في بناء الأساس النظري والعلمي للدراسة، وتحديد متغيراتها وعلاقاتها المفترضة، بما يمهد لعرض منهجية الدراسة وإجراءاتها في الفصل الثالث.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

3.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل المنهجية والإجراءات التي اتبعتها الباحثة لتنفيذ الدراسة الميدانية، ويشمل منهج الدراسة، ومجتمعها وعينتها، وحدودها، وأداة جمع البيانات، ومقياس الاستجابة المستخدم، وإجراءات التحقق من صدق الأداة وثباتها، وخطوات جمع البيانات، والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليلها. ويهدف ذلك إلى توضيح الأسس المنهجية التي استندت إليها الدراسة في الإجابة عن أسئلتها واختبار فرضياتها المتعلقة بأثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية في محافظة الأحساء

3.2 منهجية الدراسة وطرق البحث

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، إذ يتيح وصف واقع تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، وتحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة، وقياس أثر المتغيرات المستقلة في المتغير التابع.

وُجِّعت البيانات باستخدام الاستبانة الإلكترونية، ثم رُمزت الاستجابات ونُظفت وُحِّلت إحصائيًا باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، بالاستعانة بالأساليب الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

3.3 مجتمع البحث

تكوّن مجتمع الدراسة من العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء من مختلف الفئات المهنية ذات العلاقة بتقديم الخدمات الصحية أو إدارتها، ومنهم الأطباء، والممرضون، والفنيون الصحيون، والإداريون الصحيون.

واختير هذا المجتمع لارتباط أفرادها المباشر ببيئة العمل الصحية، وقدرتهم على تقييم مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودورها في دعم القرار الطبي، وأثرها في تقليل الأخطاء الطبية، ومدى توافر العوامل التنظيمية الداعمة داخل المستشفيات.

3.4 عينة الدراسة

اعتمدت الدراسة على العينة الميسرة (Convenience Sampling)؛ نظرًا لصعوبة الوصول إلى جميع أفراد مجتمع الدراسة، وملاءمة هذا الأسلوب لطبيعة الدراسات المسحية التي تعتمد على الاستبانة الإلكترونية.

وُزِعَ رابط الاستبانة على العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، ثم روجعت الاستجابات الواردة للتأكد من اكتمالها وانطباق شروط الدراسة عليها. وبعد استبعاد الاستجابات غير المطابقة لمجتمع الدراسة، بلغت العينة النهائية (126) استجابة صالحة للتحليل الإحصائي.

3.5 حدود البحث

تحددت الدراسة الحالية بمجموعة من الحدود التي تحدد نطاقها، وذلك على النحو الآتي:

الحدود الموضوعية: اقتصرَت الدراسة على قياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، من خلال دراسة مستوى تطبيق هذه التقنيات، ودورها في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، وأثرها في تقليل الأخطاء الطبية.

الحدود المكانية: طُبِّقَت الدراسة في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: اقتصرَت الدراسة على العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء من الفئات المهنية المشمولة في مجتمع الدراسة.

الحدود الزمنية: جُمِعَت بيانات الدراسة خلال الفترة التي نُشِرت فيها الاستبانة الإلكترونية واستُقبلت فيها استجابات المشاركين خلال عام 2026.

3.6 أداة البحث

استخدمت الدراسة الاستبانه أداة رئيسة لجمع البيانات، وقد صُممت بالاستناد إلى الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، بما يحقق التوافق بين فقراتها وأهداف الدراسة وتساؤلاتها وفرضياتها.

وتكونت الاستبانه من قسمين رئيسين:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية للمشاركين، وتضمن تسع فقرات.

القسم الثاني: فقرات قياس متغيرات الدراسة، وتوزعت على أربعة محاور:

1. تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى: سبع فقرات.

2. دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي: ست فقرات.

3. أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية: تسع فقرات.

4. العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي: خمس فقرات.

وبذلك بلغ إجمالي فقرات الاستبانه (36) فقرة، منها (9) فقرات للبيانات الديموغرافية والوظيفية

و(27) فقرة لمحاور الدراسة

جدول (3-1) : توزيع فقرات الاستبانه على محاور الدراسة

المحور	ارقام الفقرات	عدد الفقرات
البيانات الديموغرافية	9 - 1	9
تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي	16-10	7
دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي	22-17	6
اثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية	31-23	9
العوامل التنظيمية الداعمة	36-32	5
الإجمالي	36 - 1	36

المصدر: إعداد الباحثة

3.7 مقياس ليكرت الخماسي

استخدمت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة موافقة أفراد العينة على فقرات محاور الاستبانة، بحيث مُنحت الاستجابات القيم الآتية: غير موافق بشدة (1)، غير موافق (2)، محايد (3)، موافق (4)، موافق بشدة (5)

جدول (3-2): مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في الدراسة

القيمة الرقمية	درجة الموافقة
1	غير موافق بشدة
2	غير موافق
3	محايد
4	موافق
5	موافق بشدة

ولتفسير المتوسطات الحسابية، قُسم مدى المقياس إلى خمس فئات متساوية، وفق المعادلة الآتية: طول الفئة = $(5-1) \div 5 = 0.80$

جدول (3-3): معيار تفسير المتوسطات الحسابية

المتوسط الحسابي	درجة الموافقة
من 1.00 إلى أقل من 1.80	منخفض جداً
من 1.80 إلى أقل من 2.60	منخفض
من 2.60 إلى أقل من 3.40	متوسط
من 3.40 إلى أقل من 4.20	مرتفع
من 4.20 إلى 5.00	مرتفع جداً

واعتمدت الباحثة هذا المعيار عند تفسير المتوسطات الحسابية لمحاور الاستبانة وتحديد مستوى استجابات أفراد العينة، وذلك عند عرض النتائج وتحليلها في الفصل الرابع.

3.8 إجراءات التحقق من صدق أداة البحث

تم التحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى لأداة الدراسة من خلال مراجعة فقراتها في ضوء أهداف الدراسة وتساؤلاتها ومتغيراتها، والاستفادة من ملاحظات الجهة الأكاديمية المتعلقة بصياغة الأداة وعدد فقراتها. وأُجريت التعديلات المطلوبة قبل نشر الاستبانة بصورتها النهائية، بما شمل اختصار عدد من الفقرات وتحسين وضوح الصياغة وتجنب التكرار.

كما روعي عند إعداد الأداة ارتباط كل محور بالمتغير الذي يقيسه، ووضوح العبارات، وملاءمتها للفئات المستهدفة، وتغطيتها للجوانب الرئيسة المتعلقة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودعم القرار الطبي، وتقليل الأخطاء الطبية، والعوامل التنظيمية الداعمة.

3.9 إجراءات التحقق من ثبات أداة البحث

تم التحقق من ثبات أداة الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، لقياس درجة الاتساق الداخلي بين فقرات كل محور من محاور الاستبانة، إضافة إلى حساب معامل الثبات للأداة ككل.

وأُجري حساب معاملات الثبات باستخدام بيانات الاستجابات النهائية الصالحة للتحليل الإحصائي والبالغ عددها (126) استجابة. وتشير القيم المرتفعة لمعامل ألفا كرونباخ إلى وجود اتساق داخلي مناسب بين فقرات المحور وقدرة الأداة على قياس متغيرات الدراسة بدرجة مستقرة.

ويوضح جدول (3-4) معاملات الثبات لمحاور أداة الدراسة وللاداة ككل.

جدول (3-4): معاملات الثبات لمحاور أداة الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ

المحور	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ	مستوى الثبات
تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى	7	.903	مرتفع جداً
دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي	6	.905	مرتفع جداً
أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية	9	.922	مرتفع جداً
العوامل التنظيمية الداعمة	5	.942	مرتفع جداً
الأداة ككل	27	.959	مرتفع جداً

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (3-4) أن معاملات ألفا كرونباخ لمحاور أداة الدراسة تراوحت بين (0.903) و(0.942)، كما بلغ معامل الثبات للأداة ككل (0.959)، وهي قيم مرتفعة جداً، مما يدل على تمتع أداة الدراسة بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي، وصلاحياتها للتطبيق وإجراء التحليلات الإحصائية.

3.10 إجراءات جمع البيانات

بعد الانتهاء من إعداد الاستبانة ومراجعتها، أنشئت بصورتها الإلكترونية باستخدام نماذج Google، ثم وُزِعَ رابطها على العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

وأبلغ المشاركون بأن المشاركة طوعية، وأن البيانات ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، مع المحافظة على السرية وعدم طلب معلومات تؤدي إلى التعرف إلى هوية المشاركين.

وبعد انتهاء فترة جمع البيانات، حُمِلَت الاستجابات في ملف إلكتروني، ثم روجعت ونُظِفَت للتحقق من اكتمالها وانطباق معايير الدراسة عليها. واستُبعدت الاستجابات الواردة من جهات غير مشمولة بمجتمع الدراسة، واقتصر التحليل النهائي على (126) استجابة صالحة.

بعد ذلك رُمِزَت الاستجابات وفق مقياس ليكرت الخماسي، ونُقلَت إلى برنامج SPSS لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة.

3.11 الأساليب الإحصائية المستخدمة

حُلِلَت بيانات الدراسة باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، واستُخدمت الأساليب الإحصائية الآتية:

التكرارات والنسب المئوية: لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لقياس مستوى استجابات أفراد العينة على محاور الدراسة والإجابة عن الأسئلة الوصفية.

معامل ألفا كرونباخ: للتحقق من الاتساق الداخلي وثبات أداة الدراسة.

تحليل الانحدار الخطي المتعدد: لاختبار أثر المتغيرات المستقلة، وهي تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة، في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

واعتمدت الدراسة مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) للحكم على نتائج اختبار الفرضيات

جدول (5-3) : الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

الأسلوب الإحصائي	الغرض من استخدامه
التكرارات والنسب المئوية	وصف الخصائص الديموغرافية للمشاركين
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية	وصف استجابات أفراد الدراسة
معامل ألفا كرونباخ	قياس ثبات أداة الدراسة
تحليل الانحدار	اختبار أثر المتغيرات المستقلة الثلاثة في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية

وبناءً على هذه الأساليب، حُللت بيانات الدراسة وأُجيب عن أسئلتها واختُبرت فرضياتها، وتُعرض نتائج ذلك في الفصل الرابع.

خلاصة الفصل الثالث

تناول هذا الفصل المنهجية والإجراءات المتبعة لتنفيذ الدراسة الميدانية، من خلال توضيح المنهج الوصفي التحليلي، ومجتمع الدراسة وعينتها، وحدودها، وأداة جمع البيانات، ومقياس الاستجابة المستخدم، وإجراءات التحقق من صدق الأداة وثباتها، وخطوات جمع البيانات وتنظيفها، والأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليلها. وقد أسهمت هذه الإجراءات في تهيئة البيانات للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، وتمهيداً لعرض نتائج التحليل الإحصائي في الفصل الرابع.

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

1-4 مقدمة

يتناول هذا الفصل عرض نتائج الدراسة الميدانية وتحليلها في ضوء أسئلتها وفرضياتها، وذلك بالاعتماد على البيانات التي جُمعت من أفراد عينة الدراسة والبالغ عددهم (126) مشاركاً من العاملين في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

وقد حُللت البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، حيث استُخدمت التكرارات والنسب المئوية لوصف الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، كما استُخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحليل استجاباتهم على محاور الدراسة والإجابة عن أسئلتها. كذلك استُخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد لاختبار فرضيات الدراسة وقياس أثر المتغيرات المستقلة في المتغير التابع.

ويبدأ الفصل بعرض الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ثم تحليل محاور الدراسة والإجابة عن أسئلتها، يليه عرض نتائج اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية. ويختتم الفصل بعرض أبرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتوصيات المقترحة في ضوء تلك النتائج.

2-4 تحليل البيانات

1-2-4 الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة

يستعرض هذا الجزء الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة؛ بهدف التعرف إلى توزيعهم وفق عدد من المتغيرات الشخصية والوظيفية، وهي: العمر، والجنس، والمؤهل العلمي، والمسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة في القطاع الصحي، وجهة العمل. ويسهم عرض هذه الخصائص في تكوين صورة واضحة عن أفراد العينة قبل الانتقال إلى تحليل محاور الدراسة والإجابة عن أسئلتها.

توزيع أفراد الدراسة حسب العمر

جدول (4-1) : توزيع أفراد الدراسة حسب العمر.

النسبة المئوية	التكرار	الفئة العمرية
34.9	44	أقل من 30 سنة
33.3	42	من 30 إلى أقل من 40 سنة
27.0	34	من 40 إلى أقل من 50 سنة
4.8	6	50 سنة فأكثر
100.0	126	الإجمالي

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-1) أن الفئة العمرية الأقل من 30 سنة جاءت في المرتبة الأولى، بعدد (44) مشاركًا وبنسبة (34.9%) من إجمالي أفراد الدراسة، تلتها الفئة العمرية من 30 إلى أقل من 40 سنة، بعدد (42) مشاركًا وبنسبة (33.3%). وجاءت الفئة العمرية من 40 إلى أقل من 50 سنة في المرتبة الثالثة، بعدد (34) مشاركًا وبنسبة (27.0%)، في حين جاءت فئة 50 سنة فأكثر في المرتبة الأخيرة، بعدد (6) مشاركين وبنسبة (4.8%).

وتشير النتائج إلى أن ما نسبته (68.2%) من أفراد العينة تقل أعمارهم عن 40 سنة، مما يدل على غلبة الفئات العمرية الشابة والمتوسطة، مع وجود تمثيل للفئات العمرية الأخرى ضمن عينة الدراسة.

توزيع أفراد الدراسة حسب الجنس

جدول (4-2) : توزيع أفراد الدراسة حسب الجنس.

النسبة المئوية	التكرار	الجنس
54.8	69	ذكر
45.2	57	أنثى
100.0	126	الإجمالي

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (2-4) أن عدد الذكور بلغ (69) مشاركًا، بنسبة (54.8%) من إجمالي أفراد الدراسة، بينما بلغ عدد الإناث (57) مشاركة، بنسبة (45.2%).

وتشير هذه النتائج إلى وجود تقارب نسبي بين الذكور والإناث في عينة الدراسة، مع ارتفاع طفيف في نسبة الذكور، مما يعكس مشاركة الجنسين في تقديم آرائهما حول تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تقليل الأخطاء الطبية.

توزيع أفراد الدراسة حسب المؤهل العلمي.

جدول (3-4) : توزيع أفراد الدراسة حسب المؤهل العلمي.

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة المئوية
دبلوم	25	19.8
بكالوريوس	73	57.9
ماجستير	6	4.8
دكتوراه	19	15.1
أخرى	3	2.4
الإجمالي	126	100.0

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (3-4) أن غالبية أفراد الدراسة يحملون درجة البكالوريوس، حيث بلغ عددهم (73) مشاركًا بنسبة (57.9%)، وهي أعلى نسبة بين أفراد العينة. وجاء الحاصلون على الدبلوم في المرتبة الثانية بعدد (25) مشاركًا بنسبة (19.8%)، يليهم الحاصلون على درجة الدكتوراه بعدد (19) مشاركًا بنسبة (15.1%). وبلغ عدد الحاصلين على درجة الماجستير (6) مشاركين بنسبة (4.8%)، في حين بلغ عدد الحاصلين على مؤهلات أخرى (3) مشاركين بنسبة (2.4%).

وتشير هذه النتائج إلى تنوع المستويات التعليمية لأفراد العينة، مع غلبة حملة درجة البكالوريوس، مما يوفر آراءً صادرة عن مشاركين ذوي خلفيات تعليمية متعددة حول تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل الصحية.

توزيع أفراد الدراسة حسب المسمى الوظيفي.

جدول (4-4) : توزيع أفراد الدراسة حسب المسمى الوظيفي.

المسمى الوظيفي	التكرار	النسبة المئوية
طبيب/طبيبة	58	46.0
ممرض/ممرضة	21	16.7
فني/فنية صحية	18	14.3
اداري/إدارية صحية	10	7.9
اخرى	19	15.1
الاجمالي	126	100.0

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-4) أن فئة الأطباء والطبيبات جاءت في المرتبة الأولى، بعدد (58) مشاركًا ونسبة (46.0%) من إجمالي أفراد الدراسة. وجاءت فئة الممرضين والممرضات في المرتبة الثانية، بعدد (21) مشاركًا ونسبة (16.7%)، تلتها فئة المسمى الوظيفي «أخرى» بعدد (19) مشاركًا ونسبة (15.1%). كما بلغ عدد الفنيين والفنيات الصحيات (18) مشاركًا بنسبة (14.3%)، في حين جاءت فئة الإداريين والإداريات الصحيات في المرتبة الأخيرة، بعدد (10) مشاركين ونسبة (7.9%).

وتشير هذه النتائج إلى تنوع المسميات الوظيفية لأفراد العينة، مع ارتفاع نسبة الأطباء والطبيبات، مما أتاح مشاركة فئات مهنية مختلفة في تقييم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي ودورها في دعم العمل الصحي وتقليل الأخطاء الطبية.

توزيع أفراد الدراسة حسب سنوات الخبرة في القطاع الصحي

جدول (4-5) : توزيع أفراد الدراسة حسب سنوات الخبرة في القطاع الصحي.

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
اقل من 5 سنوات	36	28.6
من 5 الى اقل من 10 سنوات	32	25.4
من 10 الى اقل من 15 سنة	21	16.7
15 سنة فأكثر	37	29.4
الاجمالي	126	100.0

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-5) أن فئة ذوي الخبرة البالغة 15 سنة فأكثر جاءت في المرتبة الأولى، بعدد (37) مشاركاً وبنسبة (29.4%) من إجمالي أفراد الدراسة. وجاءت فئة من تقل خبرتهم عن 5 سنوات في المرتبة الثانية، بعدد (36) مشاركاً وبنسبة (28.6%)، تلتها فئة من 5 إلى أقل من 10 سنوات، بعدد (32) مشاركاً وبنسبة (25.4%). في حين جاءت فئة من 10 إلى أقل من 15 سنة في المرتبة الأخيرة، بعدد (21) مشاركاً وبنسبة (16.7%).

وتشير هذه النتائج إلى تنوع سنوات الخبرة المهنية لدى أفراد العينة، إذ شملت الدراسة عاملين حديثي الخبرة وآخرين يمتلكون خبرات طويلة في القطاع الصحي، مما أتاح عرض وجهات نظر صادرة عن مستويات مهنية متنوعة حول تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل الصحية.

توزيع أفراد الدراسة حسب جهة العمل

جدول (4-6) : توزيع أفراد الدراسة حسب جهة العمل.

جهة العمل	التكرار	النسبة المئوية
مستشفى الأمير سعود بن جلوي بالأحساء	48	38.1
مستشفى الملك عبد العزيز للحرس الوطني بالأحساء	25	19.8
مستشفى الولادة والأطفال بالأحساء	24	19.0
مستشفى الملك فهد بالهفوف	17	13.5
مستشفى حسن العفالق للرعاية المديدة	5	4.0
مستشفى الملك فيصل العام	4	3.2
مستشفى الأمير سلطان لأمراض وجراحة القلب	1	0.8
تجمع الأحساء الطبي	1	0.8
متدربة في مستشفيات مختلفة	1	0.8
الاجمالي	126	100.0

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-6) أن مستشفى الأمير سعود بن جلوي بالأحساء جاء في المرتبة الأولى من حيث عدد المشاركين، إذ بلغ عددهم (48) مشاركاً بنسبة (38.1%) من إجمالي أفراد الدراسة. وجاء مستشفى الملك عبدالعزيز للحرس الوطني بالأحساء في المرتبة الثانية بعدد (25) مشاركاً بنسبة (19.8%)، تلاه مستشفى الولادة والأطفال بالأحساء بعدد (24) مشاركاً بنسبة (19.0%)، ثم مستشفى الملك فهد بالهفوف بعدد (17) مشاركاً بنسبة (13.5%).

كما بلغ عدد المشاركين من مستشفى حسن العفالق للرعاية المديدة (5) مشاركين بنسبة (4.0%)، ومن مستشفى الملك فيصل العام (4) مشاركين بنسبة (3.2%). في حين بلغ عدد المشاركين من كل من مستشفى الأمير سلطان لأمراض وجراحة القلب، وتجمع الأحساء الطبي، وفئة المتدربين في مستشفيات مختلفة مشاركاً واحداً بنسبة (0.8%) لكل فئة.

وتشير هذه النتائج إلى تنوع جهات العمل التي ينتمي إليها أفراد العينة، مع تركيز النسبة الأكبر في مستشفى الأمير سعود بن جلوي بالأحساء، مما يعكس تفاوت حجم المشاركة بين الجهات الصحية المشمولة في الدراسة.

4-2-2 تحليل محاور الدراسة والاجابة عن أسئلة الدراسة

للإجابة عن الأسئلة الوصفية الأربعة الأولى للدراسة، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على محاور الدراسة الأربعة، وحدد مستوى الاستجابة بالاعتماد على معيار تفسير المتوسطات الحسابية الموضح في الفصل الثالث

جدول (4-7) : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الاستجابة
تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (AI1)	3.058	0.930	متوسط
دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي (AI2)	3.619	0.854	مرتفع
اثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية (AI3)	3.642	0.708	مرتفع
العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (ORG)	2.948	1.112	متوسط

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-7) أن محور أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية جاء في المرتبة الأولى، بمتوسط حسابي بلغ (3.642) وانحراف معياري بلغ (0.708)، وبمستوى استجابة مرتفع. وجاء محور دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في المرتبة الثانية، بمتوسط حسابي بلغ (3.619) وانحراف معياري بلغ (0.854)، وبمستوى استجابة مرتفع.

في حين جاء محور تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في المرتبة الثالثة، بمتوسط حسابي بلغ (3.058) وانحراف معياري بلغ (0.930)، وبمستوى استجابة متوسط. وجاء محور العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في المرتبة الرابعة، بمتوسط حسابي بلغ (2.948) وانحراف معياري بلغ (1.112)، وبمستوى استجابة متوسط.

كما يلاحظ أن محور أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية سجل أقل انحراف معياري بين المحاور، مما يشير إلى تقارب نسبي في استجابات أفراد العينة حوله، بينما سجل محور العوامل التنظيمية الداعمة أعلى انحراف معياري، مما يعكس تبايناً أكبر في آراء المشاركين بشأن مستوى توافر هذه العوامل في جهات عملهم.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه النتائج ذات طبيعة وصفية، وتعبّر عن مستوى استجابات أفراد العينة على محاور الدراسة، ولا تُستخدم وحدها للحكم على وجود أثر ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات؛ إذ يُحسم ذلك من خلال نتائج تحليل الانحدار واختبار الفرضيات.

الإجابة عن السؤال الأول:

أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء جاء متوسطاً، بمتوسط حسابي بلغ (3.058) وانحراف معياري بلغ (0.930).

الإجابة عن السؤال الثاني:

أظهرت النتائج أن مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي جاء مرتفعاً، بمتوسط حسابي بلغ (3.619) وانحراف معياري بلغ (0.854).

الإجابة عن السؤال الثالث:

أظهرت النتائج أن مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية جاء مرتفعاً، بمتوسط حسابي بلغ (3.642) وانحراف معياري بلغ (0.708).

الإجابة عن السؤال الرابع:

أظهرت النتائج أن مستوى العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي جاء متوسطاً، بمتوسط حسابي بلغ (2.948) وانحراف معياري بلغ (1.112).

4-2-3 اختبار فرضيات الدراسة

لاختبار فرضيات الدراسة وقياس أثر المتغيرات المستقلة في المتغير التابع، استُخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد. وتمثلت المتغيرات المستقلة في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، ودور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، والعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي، بينما تمثل المتغير التابع في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية. واعتمدت الدراسة مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) للحكم على نتائج اختبار الفرضيات.

4-2-3-1 اختبار الفرضية الرئيسة للدراسة

نص الفرضية الرئيسة:

H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

لاختبار الفرضية الرئيسة، استُخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد؛ لقياس الأثر المجمع للمتغيرات المستقلة الثلاثة في المتغير التابع. ويوضح جدول (4-8) ملخص نموذج الانحدار.

جدول (4-8): ملخص نموذج الانحدار الخطي المتعدد لاختبار الفرضية الرئيسة

Std. Error	Adjusted R ²	R ²	R
0.44061	0.612	0.622	0.788

يتضح من جدول (4-8) أن معامل الارتباط المتعدد بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع بلغ ($R = 0.788$)، مما يشير إلى وجود ارتباط موجب قوي بين متغيرات الدراسة. كما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.622$)، وهو ما يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة فسرت ما نسبته (62.2%) من التباين في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، في حين تعود النسبة المتبقية البالغة (37.8%) إلى متغيرات أخرى لم يتضمنها نموذج الدراسة والخطأ العشوائي.

جدول (4-9): نتائج تحليل التباين (ANOVA) لنموذج الانحدار الخطي المتعدد

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمه F	مستوى (Sig) (الدالة)
Regression	38.905	3	12.968	66.799	< 0.001
Residual	23.685	122	0.194		
Total	62.590	125			

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-9) أن قيمة اختبار (F) بلغت (66.799) عند درجتي حرية (3، 122)، وأن مستوى الدلالة الإحصائية كان أقل من (0.001)، وهو أقل من مستوى الدلالة المعتمد في الدراسة ($\alpha \leq 0.05$). وتشير هذه النتيجة إلى أن نموذج الانحدار الخطي المتعدد ككل دال إحصائياً، وأن المتغيرات المستقلة مجتمعة تسهم بدرجة ذات دلالة إحصائية في تفسير التباين في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

وتدعم هذه النتيجة رفض الفرضية العدمية الرئيسية، إلا أن تحديد المتغيرات المستقلة التي ظهر لها أثر منفرد ذو دلالة إحصائية يتطلب الرجوع إلى نتائج معاملات الانحدار الواردة في جدول (4-10).

جدول (4-10): نتائج تحليل معاملات الانحدار الخطي المتعدد للمتغيرات المستقلة

المتغير المستقل	B	Beta	t	مستوى (Sig) (الدالة)	النتيجة
تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI1)	-0.063	-0.082	-0.862	0.390	غير دال إحصائياً
دعم القرار الطبي (AI2)	0.634	0.766	9.984	< 0.001	دال إحصائياً
العوامل التنظيمية (ORG)	0.083	0.130	1.526	0.130	غير دال إحصائياً

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-10) اختلاف الأثر المستقل لمتغيرات الدراسة في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

فقد أظهرت النتائج وجود أثر موجب ذي دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي (AI2)، حيث بلغ معامل الانحدار غير المعياري ($B = 0.634$)، ومعامل التأثير المعياري ($Beta = 0.766$)، وبلغت قيمة ($t = 9.984$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001). ويشير ذلك إلى أنه كلما ارتفع مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي بمقدار وحدة واحدة، ارتفع مستوى أثره المدرك في تقليل الأخطاء الطبية بمقدار (0.634) وحدة، مع ثبات بقية متغيرات النموذج.

أما تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (AI1)، فقد بلغ معامل التأثير المعياري له ($Beta = -0.082$)، وبلغ مستوى الدلالة ($Sig = 0.390$)، وهو أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05)، مما يدل على عدم وجود أثر مستقل ذي دلالة إحصائية لهذا المتغير في تقليل الأخطاء الطبية في ظل وجود بقية متغيرات النموذج.

كما بلغ معامل التأثير المعياري للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (ORG) مقدار ($Beta = 0.130$)، وبلغ مستوى الدلالة ($Sig = 0.130$)، وهو أكبر من (0.05)، مما يدل على عدم وجود أثر مستقل ذي دلالة إحصائية للعوامل التنظيمية الداعمة في تقليل الأخطاء الطبية ضمن نموذج الدراسة الحالي.

وبناءً على ذلك، يُعد دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي المتغير الوحيد الذي ظهر له أثر مستقل ذو دلالة إحصائية في تقليل الأخطاء الطبية، بينما لم يظهر للمتغيرين الآخرين أثر مستقل دال إحصائيًا.

القرار الإحصائي للفرضية الرئيسة:

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد أن نموذج الدراسة ككل دال إحصائيًا، حيث بلغت قيمة ($F = 66.799$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، كما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.622$)، مما يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة فسرت ما نسبته (62.2%) من التباين في المتغير التابع.

وبناءً على ذلك، تُرفض الفرضية العدمية الرئيسية (H_0)، وتُقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة مجتمعة في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء.

2-3-2-4 اختبار الفرضية الفرعية الأولى (H_0-1)

نص الفرضية الفرعية الأولى:

H_0-1 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (A1) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

للتحقق من الفرضية الفرعية الأولى، استُخدمت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد الواردة في جدول (4-10)، لقياس الأثر المستقل لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (A1) في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، مع ثبات بقية متغيرات النموذج.

وأظهرت النتائج أن معامل الانحدار غير المعياري بلغ ($B = -0.063$)، كما بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = -0.082$)، وبلغت قيمة ($t = -0.862$)، عند مستوى دلالة إحصائية بلغ ($Sig = 0.390$). ونظرًا إلى أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من المستوى المعتمد في الدراسة (0.05)، فإن أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى لم يكن ذا دلالة إحصائية.

وتشير هذه النتيجة إلى عدم توافر أدلة إحصائية كافية لإثبات وجود أثر مستقل لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية، عند إدخال دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي والعوامل التنظيمية الداعمة معه في نموذج الانحدار.

القرار الإحصائي للفرضية الفرعية الأولى:

بناءً على النتائج السابقة، لا تُرفض الفرضية العدمية الفرعية الأولى (H_{0-1})؛ لكون مستوى الدلالة ($\text{Sig} = 0.390$) أكبر من (0.05). ويُستنتج عدم وجود أثر مستقل ذي دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى (AI1) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، في ظل وجود بقية متغيرات النموذج.

الإجابة عن السؤال الخامس

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود أثر مستقل ذي دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى في تقليل الأخطاء الطبية؛ إذ بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.390)، وهي أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05)

3-3-2-4 اختبار الفرضية الفرعية الثانية (H_{0-2})

نص الفرضية الفرعية الثانية:

H_{0-2} : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي (AI2) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

للتحقق من الفرضية الفرعية الثانية، استُخدمت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد الواردة في جدول (4-10)، لقياس الأثر المستقل لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي (AI2) في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، مع ثبات بقية متغيرات النموذج.

وأظهرت النتائج أن معامل الانحدار غير المعياري بلغ ($B = 0.634$)، كما بلغ معامل التأثير المعياري ($\text{Beta} = 0.766$)، وبلغت قيمة ($t = 9.984$)، عند مستوى دلالة إحصائية أقل من (0.001).

ونظرًا إلى أن مستوى الدلالة أقل من المستوى المعتمد في الدراسة (0.05)، فإن أثر دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي كان موجبًا ودالًا إحصائيًا.

وتشير قيمة معامل الانحدار غير المعياري إلى أنه عند ارتفاع مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي بمقدار وحدة واحدة، يرتفع مستوى أثره المدرك في تقليل الأخطاء الطبية بمقدار (0.634) وحدة، مع ثبات بقية متغيرات النموذج. كما تدل قيمة معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.766$) على أن دعم القرار الطبي كان أقوى المتغيرات المستقلة تأثيرًا في المتغير التابع ضمن نموذج الدراسة.

القرار الإحصائي للفرضية الفرعية الثانية:

بناءً على النتائج السابقة، تُرفض الفرضية العدمية الفرعية الثانية (H_{0-2})؛ لكون مستوى الدلالة أقل من (0.001)، وهو أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05). ويُستنتج وجود أثر موجب ذي دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحاظلة الأحساء.

الإجابة عن السؤال السادس

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر موجب ذي دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية؛ إذ بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.766$)، عند مستوى دلالة أقل من (0.001).

4-3-2-4 اختبار الفرضية الفرعية الثالثة (H0-3)

نص الفرضية الفرعية الثالثة:

H0-3: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (ORG) في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء في المملكة العربية السعودية.

للتحقق من الفرضية الفرعية الثالثة، استُخدمت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد الواردة في جدول (4-10)، لقياس الأثر المستقل للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي (ORG) في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، مع ثبات بقية متغيرات النموذج.

وأظهرت النتائج أن معامل الانحدار غير المعياري بلغ ($B = 0.083$)، كما بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.130$)، وبلغت قيمة ($t = 1.526$)، عند مستوى دلالة إحصائية بلغ ($Sig = 0.130$). ونظرًا إلى أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من المستوى المعتمد في الدراسة (0.05)، فإن أثر العوامل التنظيمية الداعمة لم يكن دالًا إحصائيًا.

وتشير هذه النتيجة إلى عدم توافر أدلة إحصائية كافية لإثبات وجود أثر مستقل للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية، عند إدخال تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى ودور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي معها في نموذج الانحدار.

القرار الإحصائي للفرضية الفرعية الثالثة:

بناءً على النتائج السابقة، لا تُرفض الفرضية العدمية الفرعية الثالثة (H_{0-3})؛ لكون مستوى الدلالة ($Sig = 0.130$) أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05). ويُستنتج عدم وجود أثر مستقل ذي

دلالة إحصائية للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، في ظل وجود بقية متغيرات النموذج.

الإجابة عن السؤال السابع

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود أثر مستقل ذي دلالة إحصائية للعوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية؛ إذ بلغ معامل التأثير المعياري ($\text{Beta} = 0.130$)، عند مستوى دلالة بلغ (0.130)، وهو أكبر من مستوى الدلالة المعتمد (0.05).

4-2-3-5 خلاصة نتائج اختبار فرضيات الدراسة

يعرض جدول (4-11) خلاصة نتائج اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية للدراسة، في ضوء نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد ومستوى الدلالة الإحصائية المعتمد ($\alpha \leq 0.05$).

جدول (4-11) خلاصة نتائج اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	النتيجة
الفرضية الرئيسية (H_0)	أقل من 0.001	رفض الفرضية العدمية	يوجد أثر دال للمتغيرات المستقلة مجتمعة في تقليل الأخطاء الطبية
الفرضية الفرعية الأولى H_0-1	0.390	عدم رفض الفرضية العدمية	لا يوجد أثر مستقل ذو دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى
الفرضية الفرعية الثانية H_0-2	أقل من 0.001	رفض الفرضية العدمية	يوجد أثر موجب ذو دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي
الفرضية الفرعية الثالثة H_0-3	0.130	عدم رفض الفرضية العدمية	لا يوجد أثر مستقل ذو دلالة إحصائية للعوامل التنظيمية الداعمة

المصدر : اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

يتضح من جدول (4-11) رفض الفرضية العدمية الرئيسية، مما يدل على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة مجتمعة في تقليل الأخطاء الطبية، حيث أظهر نموذج الانحدار الخطي المتعدد دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0.001)، وفسر ما نسبته (62.2%) من التباين في المتغير التابع.

وعلى مستوى الفرضيات الفرعية، أظهرت النتائج رفض الفرضية العدمية الفرعية الثانية، لوجود أثر موجب ذي دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي في تقليل الأخطاء الطبية. وفي المقابل، لم تُرفض الفرضيتان العدميتان الفرعيتان الأولى والثالثة، لعدم ظهور أثر مستقل ذي دلالة إحصائية لكل من تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى والعوامل التنظيمية الداعمة ضمن نموذج الانحدار المستخدم.

وبذلك تبين أن دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي كان المتغير المستقل الوحيد الذي ظهر له أثر دال إحصائيًا في تقليل الأخطاء الطبية، مع التأكيد على أن عدم دلالة المتغيرين الآخرين لا يعني عدم أهميتهما، وإنما يعني عدم ظهور أثر مستقل لهما بعد التحكم في بقية متغيرات النموذج.

4-3 نتائج الدراسة ومناقشتها

في ضوء نتائج التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج المرتبطة بأثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، وقد نوقشت هذه النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة على النحو الآتي:

أولاً: النتائج الوصفية للدراسة

أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى جاء بدرجة متوسطة، إذ بلغ المتوسط الحسابي لهذا المحور (3.058) بانحراف معياري بلغ (0.930). وتشير هذه النتيجة إلى وجود تطبيق لتقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفيات المشمولة بالدراسة، إلا أن مستوى التطبيق لا يزال متفاوتًا ويحتاج إلى مزيد من التوسع والتكامل.

كما جاء مستوى دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي بدرجة مرتفعة، بمتوسط حسابي بلغ (3.619) وانحراف معياري بلغ (0.854)، مما يعكس إدراك أفراد العينة لأهمية الأنظمة الذكية في توفير المعلومات والتنبيهات والتحليلات التي تساعد الممارسين الصحيين على اتخاذ قرارات طبية أكثر دقة.

وجاء مستوى أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بدرجة مرتفعة، بمتوسط حسابي بلغ (3.642) وانحراف معياري بلغ (0.708)، وهو أعلى متوسط بين محاور الدراسة. وتشير هذه النتيجة إلى أن أفراد العينة يدركون إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الحد من الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي.

في المقابل، جاء مستوى العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي بدرجة متوسطة، إذ بلغ المتوسط الحسابي (2.948) بانحراف معياري بلغ (1.112)، مما يشير إلى وجود تفاوت في مدى توافر الدعم الإداري والفني، والتدريب، والبنية التحتية، وجودة البيانات، وتكامل الأنظمة بين الجهات الصحية المشمولة في الدراسة.

ثانيًا: نتائج اختبار فرضيات الدراسة

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد أن نموذج الدراسة ككل كان دالًا إحصائيًا، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدد ($R = 0.788$)، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.622$). ويعني ذلك أن المتغيرات المستقلة مجتمعة فسرت ما نسبته (62.2%) من التباين في المتغير التابع المتمثل في أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية.

كما بلغت قيمة اختبار ($F = 66.799$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، مما أدى إلى رفض الفرضية العدمية الرئيسية، والاستنتاج بوجود أثر ذي دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة مجتمعة في تقليل الأخطاء الطبية.

وعلى مستوى المتغيرات المستقلة منفردة، أظهرت النتائج وجود أثر موجب ذي دلالة إحصائية لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي، حيث بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.766$)، عند مستوى دلالة أقل من (0.001). وبذلك كان دعم القرار الطبي المتغير المستقل الوحيد الذي ظهر له أثر دال إحصائياً في تقليل الأخطاء الطبية.

في المقابل، لم يظهر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى أثراً مستقلاً ذا دلالة إحصائية، إذ بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = -0.082$)، عند مستوى دلالة بلغ (0.390). كما لم يظهر للعوامل التنظيمية الداعمة أثر مستقل ذو دلالة إحصائية، حيث بلغ معامل التأثير المعياري ($Beta = 0.130$)، عند مستوى دلالة بلغ (0.130).

ثالثاً: مناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة والإطار النظري

تتفق النتيجة المتعلقة بالأثر الدال لدور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي مع الدراسات السابقة التي أكدت قدرة أنظمة دعم القرار السريري على تحسين دقة القرارات الطبية، وتوفير التنبيهات والتوصيات، وتقليل الأخطاء الناتجة عن نقص المعلومات أو الضغط السريري. كما تتسجم هذه النتيجة مع دراسة Korom وآخرين (2025)، التي أظهرت ارتباط استخدام أنظمة دعم القرار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بانخفاض الأخطاء التشخيصية والعلاجية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نموذج قبول التكنولوجيا؛ إذ إن إدراك العاملين للفائدة العملية التي تحققها الأنظمة الذكية في دعم القرارات الطبية قد يسهم في تعزيز قبولهم لها واستخدامها بصورة أكثر فاعلية. فكلما ظهرت فائدة التقنية بصورة مباشرة في العمل السريري، زادت احتمالية الاستفادة منها في تحسين القرارات وتقليل الأخطاء.

أما عدم ظهور أثر مستقل ذي دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى، فلا يعني عدم أهمية هذه التقنيات، وإنما يشير إلى أن مجرد توافر الأنظمة أو استخدامها لا يكفي وحده

لإحداث أثر مستقل في تقليل الأخطاء الطبية. فقد تعتمد الفاعلية على كيفية دمج التقنية في سير العمل، وجودة البيانات المستخدمة، ومدى ارتباطها بعمليات اتخاذ القرار، وكفاءة المستخدمين في التعامل معها.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أكدته دراسة Higgins و Madai (2021) من أن الانتقال من توافر التقنية إلى تحقيق أثر سريري فعلي يتطلب التحقق من جودة الأنظمة والبيانات، ودمجها في الممارسة الصحية، والمحافظة على المراجعة البشرية لمخرجاتها.

كما أن عدم ظهور أثر مستقل دال للعوامل التنظيمية الداعمة لا يعني عدم أهميتها في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي، بل قد يشير إلى أن تأثيرها يأخذ صورة غير مباشرة من خلال تحسين جودة التطبيق، وزيادة قبول العاملين، ورفع فاعلية أنظمة دعم القرار الطبي. وقد تتداخل هذه العوامل مع المتغيرات الأخرى عند إدخالها مجتمعة في نموذج الانحدار.

ويتوافق هذا التفسير مع نظرية النظم، التي تنظر إلى المستشفى بوصفه نظامًا متكاملًا تتفاعل فيه العناصر التقنية والبشرية والتنظيمية. ومن ثم، قد لا يظهر أثر العنصر التنظيمي بصورة مستقلة، وإنما يظهر من خلال دعمه للتكامل بين التقنية والمستخدمين وإجراءات العمل.

وبصفة عامة، تشير النتائج إلى أن القيمة الأساسية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية لا ترتبط بمجرد وجود التقنية داخل المستشفى، بل بمدى استخدامها بصورة فعلية في دعم القرار الطبي ودمجها في الإجراءات السريرية. كما تؤكد أهمية الاستمرار في تطوير البيئة التنظيمية والتقنية، وتحسين جودة البيانات، وتدريب العاملين، لضمان الاستفادة الآمنة والفاعلة من هذه الأنظمة.

4-4 توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة بشأن أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء، توصي الباحثة بما يأتي:

1. التوسع المنظم في استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي الداعمة للقرار الطبي داخل المستشفيات الحكومية، مع إعطاء الأولوية للأنظمة التي تقدم التنبيهات السريرية، وتدعم التشخيص، وتكشف التداخلات الدوائية والمخاطر المحتملة؛ نظرًا إلى أن دعم القرار الطبي كان المتغير الوحيد الذي ظهر له أثر موجب ذو دلالة إحصائية في تقليل الأخطاء الطبية.

2. دمج أنظمة دعم القرار الطبي في إجراءات العمل السريري اليومية وربطها بالسجلات الصحية الإلكترونية، بما يضمن وصول الممارسين الصحيين إلى المعلومات والتوصيات في الوقت المناسب، مع استمرار المراجعة البشرية وعدم الاعتماد الكامل على مخرجات الأنظمة الذكية.

3. تحسين جودة البيانات الصحية وتكامل الأنظمة الرقمية من خلال تحديث البيانات والتحقق من دقتها واكتمالها، وتوحيد آليات تبادلها بين الأنظمة والأقسام؛ لما لجودة البيانات وتكاملها من أهمية في رفع دقة مخرجات الذكاء الاصطناعي وتقليل احتمالية صدور توصيات غير دقيقة.

4. تطوير برامج تدريبية دورية ومتخصصة للعاملين الصحيين تتناول الاستخدام العملي والأمن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكيفية تفسير مخرجاتها ومراجعتها، والتعامل مع التنبيهات والتوصيات التي تقدمها أنظمة دعم القرار الطبي.

5. تطوير السياسات والإجراءات المنظمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي داخل المستشفيات، بما يحدد مسؤوليات المستخدمين، وآليات المراجعة البشرية، وحماية خصوصية البيانات الصحية، والإبلاغ عن الأخطاء أو المشكلات المرتبطة بمخرجات الأنظمة الذكية.

6. إجراء تقييمات دورية لأداء تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة وقياس دقتها وسلامتها وأثرها في الأخطاء التشخيصية والدوائية والإجرائية وأخطاء التوثيق الطبي، وعدم الاكتفاء بقياس مدى توافر التقنية أو استخدامها.

7. تعزيز الدعم الإداري والفني والبنية التحتية التقنية اللازمة لتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ إذ أظهرت النتائج أن مستوى العوامل التنظيمية الداعمة جاء متوسطاً، مما يشير إلى وجود مجال لتحسين التدريب والدعم والموارد وتكامل الأنظمة، دون اعتبار ذلك دليلاً على وجود أثر مستقل دال إحصائياً لهذا المتغير.

8. تنفيذ التطبيق التدريجي للتقنيات الذكية من خلال مشروعات تجريبية محددة، تبدأ بالأقسام والإجراءات الأعلى عرضة للأخطاء الطبية، ثم تقييم النتائج قبل التوسع في تطبيقها على نطاق أوسع.

مقترحات لدراسات مستقبلية

في ضوء حدود الدراسة ونتائجها، تقترح الباحثة إجراء الدراسات المستقبلية الآتية:

1. دراسة أثر تطبيقات محددة للذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة دعم التشخيص أو إدارة الأدوية، في تقليل أنواع محددة من الأخطاء الطبية.
2. دراسة الدور الوسيط أو المعدل للعوامل التنظيمية في العلاقة بين تطبيق الذكاء الاصطناعي وتقليل الأخطاء الطبية.
3. إجراء دراسات مقارنة بين المستشفيات الحكومية والخاصة، أو بين مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية.
4. استخدام تصميمات طويلة أو تجريبية لقياس التغير الفعلي في معدلات الأخطاء الطبية قبل تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وبعده.
5. دراسة أثر قبول الممارسين الصحيين وسهولة الاستخدام والمنفعة المدركة في الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

وزارة الصحة. (د.ت.). الدليل التعريفي ببرنامج تحول القطاع الصحي.

<https://www.moh.gov.sa/Ministry/MediaCenter/Publications/Documents/HST-P-Guide.pdf>

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Abdeldjouad, F. Z., Brahami, M., & Sabri, M. (2024). Evaluating the effectiveness of artificial intelligence in predicting adverse drug reactions among cancer patients: A systematic review and meta-analysis [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.05762>
- Aljarboa, S., & Miah, S. J. (2020). Assessing the acceptance of clinical decision support tools using an integrated technology acceptance model [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.14315>
- Aljarboa, S. S. M., & Miah, S. J. (2022). Discovering adoption barriers of clinical decision support systems in primary health care sector [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.11713>
- Alorbany, A., Sheta, M., Hagag, A., Elshaarawy, M., Elharty, Y., & Fares, A. (2025). AI-driven electronic health records system for enhancing patient data management and diagnostic support in Egypt [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.05603>
- Biswas, A., & Talukdar, W. (2024a). Enhancing clinical documentation with synthetic data: Leveraging generative models for improved accuracy. International Journal of Innovative Science and Research Technology, 9(5), 1553–1566. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24MAY2085>
- Biswas, A., & Talukdar, W. (2024b). Intelligent clinical documentation: Harnessing generative AI for patient-centric clinical note generation. International Journal of Innovative Science and Research Technology, 9(5), 994–1008. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24MAY1483>
- Chinta, S. V., Wang, Z., Zhang, X., Viet, T. D., Kashif, A., Smith, M. A., & Zhang, W. (2024). AI-driven healthcare: A survey on ensuring fairness and mitigating bias [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.19655>

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
<https://doi.org/10.2307/249008>
- Faris, H., Habib, M., Faris, M., Elayan, H., & Alomari, A. (2021). An intelligent multimodal medical diagnosis system based on patients' medical questions and structured symptoms for telemedicine. *Informatics in Medicine Unlocked*, 23, 100513.
<https://doi.org/10.1016/j.imu.2021.100513>
- García-Gómez, J. M., Blanes-Selva, V., de Bartolomé Cenzano, J. C., Cebolla-Cornejo, J., & Doñate-Martínez, A. (2023). Functional requirements to mitigate the risk of harm to patients from artificial intelligence in healthcare [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.10424>
- Jacobs, M., He, J., Pradier, M. F., Lam, B., Ahn, A. C., McCoy, T. H., Perlis, R. H., Doshi-Velez, F., & Gajos, K. Z. (2021). Designing AI for trust and collaboration in time-constrained medical decisions: A sociotechnical lens. In Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Article 659, pp. 1–14). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445385>
- Korom, R., Kiptinness, S., Adan, N., Said, K., Ithuli, C., Rotich, O., Kimani, B., King'ori, I., Kamau, S., Atemba, E., Aden, M., Bowman, P., Sharman, M., Hicks, R. S., Distler, R., Heidecke, J., Arora, R. K., & Singhal, K. (2025). AI-based clinical decision support for primary care: A real-world study [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.16947>
- Levy, A., Agrawal, M., Satyanarayan, A., & Sontag, D. (2021). Assessing the impact of automated suggestions on decision making: Domain experts mediate model errors but take less initiative. In Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Article 72, pp. 1–13). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/3411764.3445522>
- Madai, V. I., & Higgins, D. C. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Lost in translation? [Preprint]. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.13454>
- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Stanford University. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system (OECD Artificial Intelligence Papers No. 8). <https://doi.org/10.1787/623da898-en>

Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.

World Health Organization. (2021). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>

الملاحق

ملحق (1) : أداة الدراسة (الاستبانة)

تتضمن هذه الملحقات أداة الدراسة المستخدمة في جمع البيانات من أفراد العينة، وقد صُممت الاستبانة لقياس أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية في محافظة الأحساء

أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية بمحافظة الأحساء

هذه الاستبانة جزء من متطلبات مشروع التخرج بماجستير الإدارة الصحية بجامعة ميدأوشن، وتهدف إلى دراسة أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية بالمستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية بمحافظة الأحساء.

جميع البيانات ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، مع المحافظة على السرية التامة.

تستغرق تعبئة هذه الاستبانة حوالي (من 7 إلى 10 دقائق).

المشاركة في هذه الاستبانة اختيارية، ويمكن للمشارك الانسحاب في أي وقت دون أي تبعات.

لا توجد إجابات صحيحة أو خاطئة؛ لذا يُرجى اختيار الإجابة التي تعكس رأيك الفعلي.

أولاً: البيانات العامة

1. العمر

يرجى اختيار إجابة واحدة فقط:

☐ أقل من 30 سنة

☐ من 30 إلى أقل من 40 سنة

☐ من 40 إلى أقل من 50 سنة

☐ 50 سنة فأكثر

2. الجنس

☐ ذكر

☐ أنثى

3. المؤهل العلمي

- ☐ دبلوم
- ☐ بكالوريوس
- ☐ ماجستير
- ☐ دكتوراه
- ☐ أخرى

4. المسمى الوظيفي

- ☐ طبيب/طبيبة
- ☐ ممرض/ممرضة
- ☐ فني/فنية صحية
- ☐ إداري/إدارية صحية
- ☐ أخرى

5. سنوات الخبرة في القطاع الصحي

- ☐ أقل من 5 سنوات
- ☐ من 5 إلى أقل من 10 سنوات
- ☐ من 10 إلى أقل من 15 سنة
- ☐ 15 سنة فأكثر

6. جهة العمل

- ☐ مستشفى الملك فهد بالهفوف
- ☐ مستشفى الأمير سعود بن جلوي بالأحساء
- ☐ مستشفى الولادة والأطفال بالأحساء
- ☐ مستشفى الصحة النفسية بالأحساء
- ☐ مستشفى الملك عبدالعزيز للحرس الوطني بالأحساء
- ☐ أخرى:

7. هل سبق لك استخدام أنظمة أو تطبيقات تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي أثناء عملك في المستشفى؟

مثل: أنظمة دعم القرار السريري، أو تحليل الصور الطبية، أو المساعدات الذكية.

☐ نعم

☐ لا

☐ لا أعلم

8. ما مدى استخدامك الشخصي لأنظمة الذكاء الاصطناعي في أداء مهامك الوظيفية؟

☐ لا أستخدمها إطلاقاً

☐ نادرًا

☐ أحيانًا

☐ غالبًا

☐ دائمًا

9. عدد الدورات التدريبية التي حصلت عليها في مجال التحول الرقمي أو الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي

☐ لم أحصل على أي دورة

☐ دورة واحدة

☐ دورتان إلى ثلاث دورات

☐ أكثر من ثلاث دورات

مقياس الاجابة على عبارات الاستبانة

يرجى تحديد درجة موافقتك على العبارات الآتية وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي:

درجة الاستجابة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الوزن	5	4	3	2	1

المحور الأول: تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستشفى

م	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
1	تستخدم المستشفى أنظمة رقمية ذكية لدعم تقديم الرعاية الصحية.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يتم الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات المرضى.	☐	☐	☐	☐	☐
3	توفر المستشفى أنظمة ذكية تساعد في اتخاذ القرارات الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐
4	تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في متابعة الحالات المرضية.	☐	☐	☐	☐	☐
5	تسهم الأنظمة الذكية في سرعة الوصول إلى المعلومات الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐
6	تتوفر بنية تقنية مناسبة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
7	تدعم إدارة المستشفى التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثاني: دور الذكاء الاصطناعي في دعم القرار الطبي

م	العبارة	أوافق بشدة 5	أوافق 4	محايد 3	لا أوافق 2	لا أوافق بشدة 1
1	تساعد الأنظمة الذكية في تحسين دقة التشخيص الطبي.	☐	☐	☐	☐	☐
2	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في اختيار الخطة العلاجية المناسبة.	☐	☐	☐	☐	☐
3	توفر الأنظمة الذكية تنبيهات تساعد على تجنب الأخطاء الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐
4	تساعد الأنظمة الذكية في اكتشاف الحالات عالية الخطورة مبكرًا.	☐	☐	☐	☐	☐
5	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة القرارات السريرية.	☐	☐	☐	☐	☐
6	تزيد الأنظمة الذكية من ثقة الممارس الصحي في القرار الطبي.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء الطبية

البعد الأول: تقليل الأخطاء التشخيصية

م	العبرة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
1	ساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل أخطاء التشخيص.	☐	☐	☐	☐	☐
2	ساعدت الأنظمة الذكية في رفع دقة التشخيص الطبي.	☐	☐	☐	☐	☐

البعد الثاني: تقليل الأخطاء الدوائية

م	العبرة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
3	ساهمت الأنظمة الذكية في تقليل الأخطاء الدوائية.	☐	☐	☐	☐	☐
4	تساعد الأنظمة الذكية في اكتشاف التداخلات الدوائية المحتملة.	☐	☐	☐	☐	☐

البعد الثالث: تقليل الأخطاء الإجرائية

م	العبرة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
5	ساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء المرتبطة بالإجراءات الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐
6	تساعد الأنظمة الذكية في التحقق من صحة الإجراءات قبل تنفيذها.	☐	☐	☐	☐	☐

البعد الرابع: تقليل أخطاء التوثيق الطبي

م	العبرة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
7	ساهمت الأنظمة الذكية في تقليل أخطاء السجلات الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐
8	حسّنت الأنظمة الذكية دقة توثيق بيانات المرضى.	☐	☐	☐	☐	☐

البعد الخامس: سلامة المرضى

م	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
9	ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في الحد من تكرار الأخطاء الطبية.	☐	☐	☐	☐	☐

المحور الرابع: العوامل التنظيمية الداعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي

م	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
		5	4	3	2	1
1	توفر الإدارة العليا الدعم اللازم لتطبيق الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
2	يحصل العاملون على تدريب كافٍ لاستخدام الأنظمة الذكية.	☐	☐	☐	☐	☐
3	تخصص المستشفى الموارد المالية اللازمة لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
4	تتوفر سياسات واضحة لتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي.	☐	☐	☐	☐	☐
5	توجد إجراءات لحماية خصوصية البيانات الصحية.	☐	☐	☐	☐	☐

شكر وتقدير

أشكركم جزيل الشكر على وقتكم الثمين ومساهمتم في تعبئة هذه الاستبانة.

Abstract

This study aimed to examine the impact of applying artificial intelligence technologies on reducing medical errors in government hospitals in Al-Ahsa, Saudi Arabia. It investigated the level of artificial intelligence implementation, its role in supporting medical decision-making, and the contribution of supportive Organizational Support Factors to reducing medical errors. The study employed a descriptive-analytical approach and used a questionnaire to collect data from a convenience sample of healthcare professionals working in government hospitals in Al-Ahsa. The final sample consisted of 126 valid responses. The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), applying descriptive statistical methods and multiple linear regression analysis.

The findings revealed that the independent variables collectively had a statistically significant effect on reducing medical errors. The multiple correlation coefficient was $R = 0.788$, and the independent variables explained 62.2% of the variance in the dependent variable. The role of artificial intelligence in supporting medical decision-making was the only variable that demonstrated a positive and statistically significant individual effect on reducing medical errors, with a standardized coefficient ($\beta = 0.766$) and a significance level below 0.001. In contrast, the implementation of artificial intelligence technologies in hospitals and supportive Organizational Support Factors did not demonstrate statistically significant independent effects in the regression model used in this study.

Based on these findings, the study recommended strengthening the use of artificial intelligence-based clinical decision-support systems, improving the quality of health data and the integration of digital systems, developing training programs for healthcare professionals, and providing the administrative, technical, and regulatory support required for the safe and effective use of artificial intelligence technologies. Such measures may contribute to improving the quality of healthcare and enhancing patient safety.

Keywords: Artificial Intelligence, Medical Errors, Medical Decision Support, Organizational Support Factors, Patient Safety, Government Hospitals

Midocean University

College of Management

Department of Health Administration

The Impact of Applying Artificial Intelligence Technologies on Reducing Medical Errors in Government Hospitals in Al-Ahsa, Saudi Arabia

Prepared by: Latifah Mohammed Abdullaziz Alqatifi

Supervised by:

Dr. Al-Faisal Abdulhamid

Dr. Fayez Jarad

Year:

2026

All Rights Reserved © Midocean University, 2026